

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6158548号
(P6158548)

(45) 発行日 平成29年7月5日(2017.7.5)

(24) 登録日 平成29年6月16日(2017.6.16)

(51) Int. Cl.		F I			
HO2J	3/14	(2006.01)	HO2J	3/14	130
HO2J	13/00	(2006.01)	HO2J	13/00	311T
G06Q	50/06	(2012.01)	G06Q	50/06	

請求項の数 2 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2013-58517 (P2013-58517)	(73) 特許権者	000004260 株式会社デンソー
(22) 出願日	平成25年3月21日 (2013. 3. 21)		愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地
(65) 公開番号	特開2014-183717 (P2014-183717A)	(73) 特許権者	501428545 株式会社デンソーウェーブ
(43) 公開日	平成26年9月29日 (2014. 9. 29)		愛知県知多郡阿久比町大字草木字芳池 1
審査請求日	平成28年1月22日 (2016. 1. 22)	(74) 代理人	110000567 特許業務法人 サトー国際特許事務所
		(72) 発明者	藤田 充 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会 社デンソー内
		(72) 発明者	伊藤 章 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会 社デンソー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電力供給システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

建物内の電気機器の消費電力を計測する計測手段と、
前記計測手段の計測値に基づいて前記電気機器に対する電力供給を制御する制御手段と、

を備え、

前記制御手段は、

新たな前記電気機器の使用が開始されると、

その時点で既に使用されている前記電気機器である使用中機器の消費電力および前記新たに使用が開始される前記電気機器である新規機器の消費電力を合わせた総消費電力を算出する総消費電力算出処理を行い、

前記算出された総消費電力が電力会社との契約電力を下回る場合には、前記新規機器への電力供給を行い、

前記算出された総消費電力が前記契約電力を上回る場合には、前記使用中機器の全部または一部への電力供給量を当該使用中機器が動作可能な許容限界値まで低減して分配電力を捻出する分配電力捻出処理を行うことで得られる分配電力によって、前記総消費電力から前記契約電力を減じた不足電力を補うことができるか否かを判断する不足調整判断処理を行い、

前記不足調整判断処理において前記不足電力を補うことができると判断された場合には、前記分配電力捻出処理を行うことにより前記分配電力を捻出した上で、前記新規機器へ

の電力供給を行い、

前記不足調整判断処理において前記不足電力を補うことができないと判断された場合には、前記新規機器への電力供給を遮断し、

さらに、前記制御手段は、

前記不足調整判断処理において前記不足電力を補うことができないと判断された場合には、前記使用中機器について消費電力の合算が前記不足電力を上回るようにグループ化を行い、それらグループのうち平均使用実績時間が最も長いグループの機器への電力供給を遮断する機器遮断処理を行った上で、前記新規機器への電力供給を行い、

前記機器遮断処理において前記電気機器が遮断されると、その遮断時点から一定時間が経過するまで、前記遮断された電気機器が新規機器として使用開始されても、前記機器遮断処理を実行しないことを特徴とする電力供給システム。

10

【請求項 2】

前記制御手段は、

前記機器遮断処理を行う際、予め遮断保護機器として設定された電気機器を前記グループ化の対象から除外することを特徴とする請求項 1 に記載の電力供給システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、建物内の電気機器に対する電力供給を制御する電力供給システムに関する。

【背景技術】

20

【0002】

例えば一般家庭の住宅などの建物（電力需要家）には、総消費電力（総消費電流）が電力会社との契約電力（契約アンペア値）を上回ると、屋内への電力供給を遮断するように作動するアンペアブレーカ（以下、単にブレーカと呼ぶ）が設置されている。そのため、一般家庭においては、予め同時に使用する可能性のある電気機器をピックアップし、それら電気機器における消費電力の総量に対し、ある程度の余裕（マージン）を持たせた容量を契約電力として設定していることが多い。

【0003】

上述した契約電力を低く抑えることができれば、基本料金が安くなるため、電気料金を削減することが可能である。ただし、契約電力を低くするほど上記マージンが小さくなる

30

。そうすると、総消費電力が契約電力を上回ってブレーカが作動することにより建物内への電力供給が遮断されるという事態が発生する頻度が高くなるおそれがある。このような事態が多発すると、住人（使用者）の快適性が非常に損なわれることになる。

このような問題の対策として、電力計の出力値などに基づいて電力の使用状況を把握し

ておき、総消費電力が契約電力を上回ると予想される場合、予め登録された優先順位の低い機器の運転を停止する技術が考えられている（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開平 7 - 274394 号公報

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記従来技術は、電力の使用状況を予想した結果に基づいて、機器を停止するなどの制御を行っている。従って、予想の精度が低く、実際の電力の使用状況が予想とは異なるものである場合、ブレーカの作動を回避できなかったり、停止する必要のない機器の運転を停止したりするおそれがある。

【0006】

また、仮に予想の精度が高い場合でも、上記従来技術には、次のような問題がある。すなわち、上記従来技術では、総消費電力が契約電力を上回りそうになる度に、所定機器（

50

優先順位の低い機器)の運転が停止される。優先順位が低いとはいえ、使用可能な機器が頻繁に減少すれば、住人は少なからず不快感を抱くことになる。つまり、上記従来技術は、使用者の快適性を確保するという点において問題がある。

【0007】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、契約電力を低く設定しつつ、使用者の快適性を確保することができる電力供給システムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

請求項1に記載の電力供給システムは、建物内の電気機器の消費電力を計測する計測手段と、その計測値に基づいて電気機器に対する電力供給を制御する制御手段とを備えている。制御手段は、新たな電気機器(新規機器)の使用が開始されると、その時点で既に使用されている電気機器(使用中機器)の消費電力および新規機器の消費電力を合わせた総消費電力を算出する(総消費電力算出処理)。算出された総消費電力が電力会社との契約電力を下回る場合には、ブレーカが作動することはないため、制御手段は、新規機器への電力供給を行う。

10

【0009】

一方、算出された総消費電力が契約電力を上回る場合には、そのまま新規機器への電力供給を行い続けると、ブレーカが作動して建物内への電力供給が遮断されてしまう。この場合、ブレーカを作動させることなく、新規機器への電力供給を行うためには、算出された総消費電力から契約電力を減じた電力(不足電力)が余分に必要となる。そこで、本手段では、以下のようにして、その不足電力の捻出を試みるようになっている。

20

【0010】

すなわち、制御手段は、算出された総消費電力が契約電力を上回る場合には、分配電力捻出処理を行うことで得られる分配電力によって不足電力を補うことができるか否かを判断する(不足調整判断処理)。分配電力捻出処理は、使用中機器の全部または一部への電力供給量を、その使用中機器が動作可能な許容限界値まで低減して分配電力を捻出する処理である。一般に、電気機器は、通常時に計測されている消費電力と同じ電力が供給されないと全く動作しないということではなく、上記消費電力よりも供給電力が多少低下しても動作する。本手段では、このような事情を考慮した上で、上記した分配電力捻出処理を行うようにしている。

30

【0011】

制御手段は、上記した不足調整判断処理において不足電力を補うことができると判断した場合には、分配電力捻出処理を行うことにより分配電力を捻出した上で、新規機器への電力供給を行う。つまり、使用中機器に対する電力供給量を許容限界値まで低減することにより不足電力が補える場合には、ブレーカの作動を回避しつつ、全ての使用中機器の動作を維持するとともに新規機器を動作させることが可能になる。また、制御手段は、不足調整判断処理において不足電力を補うことができないと判断した場合には、新規機器への電力供給を遮断する。つまり、使用中機器に対する電力供給量を許容限界値まで低減することによっても不足電力が補えない場合には、新規機器を動作させることはできないものの、ブレーカが作動して建物内への電力供給が遮断される事態を回避することができる。

40

【0012】

従って、本手段によれば、契約電力を低く設定した場合であっても、ブレーカが作動して建物内への電力供給が遮断される事態を確実に防止することができる。また、総消費電力が契約電力を上回りそうになった場合、使用中機器に対する電力供給量を低減することにより得られる分配電力でもって不足電力を補う試みが行われる。そして、不足電力を補うことが可能な場合には、全ての使用中機器の動作を維持したまま新規機器を動作することができる。この場合、使用者の快適性が損なわれることは全くない。また、不足電力を補うことができない場合には新規機器を使用することができないが、本手段では毎回必ず新規機器が使用できなくなるわけではないため、使用者が抱く不快感もある程度緩和されることになる。このように、本手段によれば、契約電力を低く設定して電気料金を安くす

50

るとともに、使用者の快適性を確保することができるという優れた効果が得られる。

【0013】

また、制御手段は、不足調整判断処理において不足電力を補うことができないと判断された場合には、機器遮断処理を行った上で、新規機器への電力供給を行う。機器遮断処理は、使用中機器について消費電力の合算が不足電力を上回るようにグループ化を行い、それらグループのうち平均使用実績時間が最も長いグループの機器への電力供給を遮断する処理である。なお、1つの使用中機器の消費電力が不足電力を上回る場合、その1つの使用中機器によって1つのグループが構成されることになる。

【0014】

使用者は、新たに電気機器を動作させようとしたときに、その機器が動作しないと不快感を抱くと考えられる。本手段によれば、総消費電力が契約電力を上回りそうになった場合でも、必ず新規機器を動作させることができるため、使用者の快適性が損なわれることが一層少なくなる。

10

【0015】

ただし、この場合、新規機器の代わりに他の電気機器への電力供給が遮断されることになる。本手段では、以下のようにして電力供給を遮断する電気機器を決定するようになっている。すなわち、使用中機器のうち、特に長い期間動作している機器に対し、使用者が注意を払っている可能性は低いと考えられる。そのため、このような機器の動作が停止した場合でも、使用者の快適性が損なわれる可能性は低い。このようなことから、本手段では、新規機器の代わりに平均使用実績時間が最も長いグループの機器への電力供給を遮断

20

【0016】

なお、上記機器遮断処理において電力供給が遮断された電気機器は、使用者が（例えばコンセントから電源コードのプラグを抜くなどして）あえて使用を停止しない限り、再び新規機器として使用開始されることになる。この場合、不足調整判断処理において不足電力を補うことができないと判断されると、その後に行われる機器遮断処理において、一旦遮断された電気機器への電力供給を行うために他の電気機器への電力供給が遮断されてしまう。このような動作を許容してしまうと、遮断される電気機器の入れ替わりが頻繁に起こる。そうすると、建物内の各電気機器の動作が不安定になり、使用者の快適性が著しく低下するおそれがある。

30

【0017】

そこで、本手段では、制御手段は、機器遮断処理において電気機器を遮断すると、その遮断時点から一定時間が経過するまで、遮断された電気機器が新規機器として使用開始されても、機器遮断処理を実行しない。このようにすれば、電力供給が一旦遮断された電気機器が新規機器として使用されても、遮断時点から一定時間が経過するまでは機器遮断処理の対象とならないため、遮断される電気機器の入れ替わりが頻繁に起こることはなく、建物内の各電気機器の動作が不安定になることもない。

【0018】

請求項2に記載の手段によれば、制御手段は、機器遮断処理を行う際、予め遮断保護機器として設定された電気機器を、グループ化の対象、つまり電力供給を遮断する対象から除外する。例えば、照明機器やパソコン（PC）などは、使用者の意図に関係なく電力供給が遮断されると、問題が生じる可能性が高い。そこで、それら電気機器を予め遮断保護機器として設定しておけば、機器遮断処理によって不意に電力供給が遮断されないため、使用者の利便性が向上することになる。

40

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本発明の一実施形態を示すもので、電力供給システムの構成を示す図

【図2】総消費電力が契約電力を下回る場合の態様を示す図

【図3】総消費電力が契約電力を上回る場合の態様を示す図

【図4】機器遮断処理におけるグループ化を説明するための図

50

【図5】ホームコントローラによる処理の全体の流れを示すフローチャート

【図6】基礎処理の内容を示すフローチャート

【図7】第1電力制御処理の内容を示すフローチャート

【図8】第2電力制御処理の内容を示すフローチャート

【図9】第3電力制御処理の内容を示すフローチャート

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、本発明の一実施形態について図面を参照しながら説明する。

図1に示す電力供給システム1は、例えば一般家庭などの住宅に設置される。電力供給システム1は、電力供給元の電力系統から電力供給契約に基づいて供給される電力を、建物2内に配線された交流電力線3に接続された複数のコンセント4（図1では、4つ示す）に接続される電気機器5（図1では、4つ示す）に給電するものである。上記電気機器は、例えばテレビ（TV）、照明機器、冷蔵庫、エアコン、掃除機、パソコン（PC）などである。

10

【0021】

電力供給システム1は、分電盤6およびホームコントローラ7（以下、単にコントローラ7とも称す）などから構成されている。引き込み線8から供給される交流電力は、分電盤6、コントローラ7および交流電力線3を通じて、コンセント4に供給される（AC100V）。分電盤6には、建物2内の総消費電力が電力会社との契約電力を上回ると、建物2内への電力供給を遮断するように作動するブレーカ9が設けられている。なお、総消費電力が契約電力を上回った時点から、ブレーカ9の作動により電力供給が遮断される時点までの間には、所定の遅延時間が存在する。本実施形態では、この遅延時間を利用し、後述する不足調整判断処理、分配電力捻出処理および機器遮断処理が行われる。

20

【0022】

コントローラ7は、コンセント4に対する電力供給のオン/オフ（電力供給の許可/禁止）を行う機能を有している。また、コントローラ7は、建物2内のコンセント4に接続される電気機器5の消費電力を計測する機能（計測手段に相当）、その計測値に基づいて電気機器5に対する電力供給量を制御する機能（制御手段に相当）なども備えている。

【0023】

このような機能を備えたコントローラ7は、建物2内のコンセント4に接続された電気機器5に対する電力供給を以下のように制御する。すなわち、コントローラ7は、新たな電気機器5（新規機器）の使用が開始されると、その時点で既に使用されている電気機器5（使用中機器）の消費電力および新規機器の消費電力を合算した総消費電力を算出する（総消費電力算出処理）。なお、「新たな電気機器5の使用が開始される」とは、その時点まで使用されていなかった電気機器5の電源コードのプラグがコンセント4に差し込まれるということを意味している。図2に示すように、算出された総消費電力が契約電力を下回る場合には、ブレーカ9が作動することはないため、コントローラ7は、新規機器への電力供給を許可する。

30

【0024】

これに対し、図3（a）に示すように、算出された総消費電力が契約電力を上回る場合には、そのまま新規機器への電力供給を行い続けると、ブレーカ9が作動して建物2内への電力供給が遮断される。この場合、ブレーカ9を作動させることなく、新規機器への電力供給を行うためには、総消費電力から契約電力を減算した電力（不足電力）が余分に必要となる。そこで、コントローラ7は、不足調整判断処理を行い、その不足電力の捻出を試みる。

40

【0025】

不足調整判断処理は、分配電力捻出処理を行うことで得られる分配電力によって不足電力を補うことができるか否かを判断する処理である。上記分配電力捻出処理は、使用中機器の全部または一部への電力供給量を、その使用中機器が動作可能な許容限界値まで低減して分配電力を捻出する処理である（図3（b）参照）。なお、図3（b）では、各使用

50

中機器において捻出可能な分配電力をハッチングで示している。一般に、電気機器 5 は、通常時に計測されている消費電力と同じ電力が供給されないと全く動作しないということではなく、上記消費電力よりも供給電力が多少低下しても動作する。

【 0 0 2 6 】

本実施形態では、このような事情を考慮した上で、分配電力捻出処理を行うようにしている。なお、上述した許容限界値、つまり供給電力を低下させてもよい範囲（マージン）は、電気機器 5 毎に異なる。ただし、ほとんどの電気機器 5 は、電力供給量が 1 ～ 数 % 程度低下しても、動作すると考えられる。そこで、本実施形態では、分配電力捻出処理において、使用中機器への電力供給量を低減する場合には、一律で 1 % 低下させるようになっている。

10

【 0 0 2 7 】

一部の使用中機器への電力供給量を低減することで不足電力が補える場合、他の使用中機器への電力供給量を低減する必要がない。そこで、本実施形態では、不足調整判断処理は、以下のような手順で行われる。すなわち、各使用中機器のそれぞれから捻出可能な分配電力が求められ、それら求められた分配電力が 1 つずつ順番に合算されていく。なお、この場合、使用時間が長い機器によって捻出される分配電力から順番に合算される。

【 0 0 2 8 】

そして、合算した分配電力が不足電力に達すると、不足電力を補うことができると判断される。この場合、その後に行われる分配電力捻出処理では、上記合算された分配電力の捻出元の使用中機器への電力供給量が低減されることで不足電力が補われる。また、全ての使用中機器から捻出可能な分配電力を合算しても不足電力に満たない場合、分配電力捻出処理では不足電力を補うことができないと判断される。この場合、分配電力捻出処理が行われることなく、後述する機器遮断処理が行われる。

20

【 0 0 2 9 】

コントローラ 7 は、不足調整判断処理において不足電力を補うことができると判断した場合には、分配電力捻出処理を行うことにより分配電力を捻出した上で、新規機器への電力供給を行う。また、コントローラ 7 は、不足調整判断処理において不足電力を補うことができないと判断した場合には、機器遮断処理を行った上で、新規機器への電力供給を行う。

【 0 0 3 0 】

機器遮断処理は、使用中機器について消費電力の合算が不足電力を上回るようにグループ化を行い、それらグループのうち平均使用実績時間が最も長いグループの機器への電力供給を遮断する処理である（図 4 参照）。図 4 に示す例の場合、使用中機器 B、E、F は、それら単独での消費電力が不足電力を上回るため（図 4（a）参照）、それぞれが 1 つのグループを構成することになる（図 4（b）参照）。つまり、この場合、1 つの使用中機器によって 1 つのグループが構成される。

30

【 0 0 3 1 】

一方、使用中機器 A、C、D、G は、単独での消費電力では不足電力に満たないため（図 4（a）参照）、消費電力の合算が不足電力を上回るような組合せ（A + D、C + G）でグループ化される（図 4（b）参照）。つまり、この場合、複数の使用中機器によって 1 つのグループが構成される。前述した平均使用実績時間とは、同一グループ内の使用中機器の使用実績時間の平均値である。従って、単独の使用中機器によって 1 つのグループが構成される場合、その使用中機器の使用実績時間が平均使用実績時間となる。

40

【 0 0 3 2 】

なお、上記機器遮断処理において電力供給が遮断された電気機器 5 は、使用者が（例えばコンセント 4 から電源コードのプラグを抜くなどして）あえて使用を停止しない限り、再び新規機器として使用開始されることになる。この場合、不足調整判断処理において不足電力を補うことができないと判断されると、その後に行われる機器遮断処理において、一旦遮断された電気機器 5 への電力供給を行うために別の電気機器 5 への電力供給が遮断されてしまう。このような動作を許容してしまうと、遮断される電気機器 5 の入れ替わり

50

が頻繁に起こる。そうすると、建物 2 内の各電気機器 5 の動作が不安定になり、使用者の快適性が著しく低下するおそれがある。

【 0 0 3 3 】

そこで、本実施形態では、コントローラ 7 は、機器遮断処理において電気機器 5 を遮断すると、その遮断時点から一定時間が経過するまで、遮断された電気機器 5 が新規機器として使用開始されても、機器遮断処理を実行しない。このようにすれば、電力供給が一旦遮断された電気機器 5 が新規機器として使用されても、遮断時点から一定時間が経過するまでは機器遮断処理の対象とならないため、遮断される電気機器 5 の入れ替わりが頻繁に起こることはなく、建物 2 内の各電気機器 5 の動作が不安定になることがなくなる。

【 0 0 3 4 】

次に、上記構成のコントローラ 7 による各処理について詳述する。

コントローラ 7 は、所定の制御周期毎に図 5 のフローチャートに示す一連の処理を実行する。図 5 に示すように、コントローラ 7 は、最初に基礎処理を実行する（ステップ S 1）。図 6 に示すように、基礎処理が開始されると、全てのコンセント 4 に対して電力供給が行われる（ステップ T 1）。ただし、その時点までにおいて使用されていない（消費電力がゼロの）コンセント 4 に対しては、所定時間だけ電力供給が行われる。なお、上記所定時間は、前述した遅延時間（総消費電力が契約電力を上回った時点からブレーカ 9 が作動するまでの時間）よりも短い時間に設定されている。

【 0 0 3 5 】

続いて、各コンセント 4 の消費電力が計測され（ステップ T 2）、その計測値に基づいて、コンセント 4 に接続されている電気機器 5 の有無が判断される（ステップ T 3）。この場合、消費電力がゼロではないコンセントには何かしらの電気機器 5 が接続されていると判断され、ゼロであるコンセントには電気機器 5 が接続されていないと判断される。その後、接続が確認された電気機器 5 が使用中機器であるか否かが判断される（ステップ T 4）。

【 0 0 3 6 】

使用中機器は、前回の制御周期において、既に接続（使用）が確認されている電気機器 5 である。詳細は後述するが、ある制御周期において接続が確認された電気機器 5 は、その制御周期中の処理（図 7 のステップ U 5、図 8 のステップ V 8 および図 9 のステップ W 6）により、消費電力および接続時間（累積時間）などの機器を特定するための機器情報とともに使用中機器 DB に登録されるようになっている。そのため、ここでは、使用中機器 DB に登録されている機器の中に、今回の制御周期において接続が確認された電気機器 5 と一致するものがあるか否かによって、その電気機器 5 が使用中機器であるか否かを判断することができる。

【 0 0 3 7 】

接続が確認された電気機器 5 のうち、使用中機器であると判断された電気機器 5 については、使用中機器 DB 内に記録された当該電気機器 5 に関する機器情報が更新される。一方、接続が確認された電気機器 5 のうち、使用中機器でないと判断された電気機器 5 については、新規機器であると判断される。続いて、その新規機器が、本当に新たに使用が開始された機器（純正新規機器と呼ぶ）であるのか、あるいは、機器遮断処理により電力供給が遮断された機器が再度接続されたもの（再接続機器と呼ぶ）であるのかかが判断される（ステップ T 5）。詳細は後述するが、過去数時間（例えば 1 . 5 時間）以内の間に機器遮断処理によって電力供給が遮断された電気機器 5 は、その機器情報とともに遮断機器 DB に登録されるようになっている。

【 0 0 3 8 】

そのため、ここでは、遮断機器 DB に登録されている機器の中に、新規機器であると判断された電気機器 5 と一致するものがあるか否かによって、その電気機器 5 が純正新規機器および再接続機器のいずれであるかを判断することができる。具体的には、遮断機器 DB に登録されている機器の中に、上記電気機器 5 と一致するものがあれば、その電気機器 5 は再接続機器であると判断され、一致するものがなければ、その電気機器 5 は純正新規

10

20

30

40

50

機器であると判断される。

【0039】

コントローラ7は、基礎処理を終えると、第1電力制御処理を実行する(図5のステップS2)。図7に示すように、第1電力制御処理が開始されると、まず、基礎処理において接続が確認された機器の中に新規機器が存在するか否かが判断される(ステップU1)。新規機器が存在しない場合(N O)、以降の処理が行われることなく一連の処理が終了する(エンド)。一方、新規機器が存在する場合(Y E S)、全ての使用中機器の消費電力の合算値が算出される(ステップU2)。続いて、ステップU2で算出された使用中機器の消費電力の合算値に、新規機器の消費電力を加えた総消費電力が、契約電力を下回るか否かが判断される(ステップU3)。

10

【0040】

総消費電力が契約電力を上回る場合(ステップU3で「N O」)、第1電力制御処理を終了し(リターン)、後述する第2電力制御処理へと移行する。一方、総消費電力が契約電力を下回る場合(ステップU3で「Y E S」)、新規機器への電力供給が許可される(ステップU4)。その後、電力供給が許可された新規機器は、機器情報とともに使用中機器として使用中機器DBに登録される(ステップU5)。ステップU5が実行されると、以降の処理が行われることなく、一連の処理が終了する(エンド)。

【0041】

コントローラ7は、第1電力制御処理のステップU3において総消費電力が契約電力を上回る(N O)と判断した場合、第2電力制御処理を実行する(図5のステップS3)。図8に示すように、第2電力制御処理が開始されると、まず、総消費電力から契約電力を減算して得られる不足電力が算出される(ステップV1)。続いて、各使用中機器のそれぞれから捻出可能な分配電力が求められる(ステップV2)。そして、使用中機器のうち、後述する合算非対象に設定された機器を除いて使用時間が最も長い機器によって捻出される分配電力が分配電力合計値(最初はゼロになっている)に加えられる(ステップV3)。ここで、分配電力が合算された使用中機器は、再びステップV3が実行される際に、合算の対象としない合算非対象として設定される(ステップV4)。

20

【0042】

その後、分配電力合計値が不足電力以上であるか否かが判断される(ステップV5)。分配電力合計値が不足電力以上であると判断された場合(Y E S)、ステップV6に進む。ステップV6に進むと、上記合算された分配電力の捻出元の使用中機器への電力供給量を低減する分配電力捻出処理を行うことで不足電力が補われる。そして、新規機器への電力供給が許可される(ステップV7)。その後、電力供給が許可された新規機器は、機器情報とともに使用中機器として使用中機器DBに登録される(ステップV8)。ステップV8が実行されると、以降の処理が行われることなく、一連の処理が終了する(エンド)。

30

【0043】

一方、ステップV5において、分配電力合計値が不足電力未満であると判断された場合(N O)、ステップV9に進む。ステップV9に進むと、全ての使用中機器が合算非対象に設定されているか否か、つまり、全ての使用中機器によって捻出される分配電力を合算したか否かが判断される。全ての使用中機器によって捻出される分配電力を合算していないと判断された場合(N O)、ステップV3~V5が再び実行される。また、全ての使用中機器によって捻出される分配電力を合算したと判断された場合、第2電力制御処理を終了し(リターン)、後述する第3電力制御処理へと移行する。

40

【0044】

コントローラ7は、第2電力制御処理のステップV9において全ての使用中機器によって捻出される分配電力を合算した(Y E S)と判断した場合、第3電力制御処理を実行する(図5のステップS4)。図9に示すように、第3電力制御処理が開始されると、まず、新規機器の中に純正新規機器が存在するか否かが判断される(ステップW1)。純正新規機器が存在しない場合(N O)、つまり新規機器が再接続機器である場合、以降の処理

50

が行われることなく一連の処理が終了する（エンド）。一方、純正新規機器が存在する場合（YES）、前述したようにして使用中機器のグループ化が行われる（ステップW2）。そして、全てのグループのうち、平均使用実績時間が最も長いグループが選択され、そのグループを構成する電気機器5への電力供給が遮断される（ステップW3）。

【0045】

その後、ステップW3において電力供給が遮断された電気機器は、機器情報とともに遮断機器として遮断機器DBに登録される（ステップW4）。そして、新規機器への電力供給が許可される（ステップW5）。その後、電力供給が許可された新規機器は、機器情報とともに使用中機器として使用中機器DBに登録される（ステップW6）。ステップW6が実行されると、一連の処理が終了する（エンド）。

10

【0046】

以上説明したように、本実施形態によれば、次のような効果が得られる。

コントローラ7は、コンセント4に接続される電気機器5の有無、その消費電力などを制御周期毎に確認し、新たに電気機器5の使用が開始されることで、建物2内における総消費電力が契約電力を上回ると判断すると、次のようにして不足電力を補う。すなわち、コントローラ7は、使用中機器の全部または一部への電力供給量を、その使用中機器が動作可能な許容限界値まで低減することで捻出される分配電力により不足電力が補える場合、上記使用中機器への供給電力の低減を行った上で新規機器への電力供給を行う。これにより、ブレーカの作動を回避しつつ、全ての使用中機器の動作を維持するとともに新規機器を動作させることが可能になる。また、コントローラ7は、全ての使用中機器への供給電力を低減しても不足電力を補うことができないと判断した場合には、使用中機器について消費電力の合算が不足電力を上回るようにグループ化を行い、それらグループのうち平均使用実績時間が最も長いグループの機器への電力供給を遮断した上で新規機器への電力供給を行う。

20

【0047】

従って、本実施形態によれば、契約電力を低く設定した場合であっても、ブレーカ9が作動して建物2内への電力供給が遮断される事態を確実に防止することができる。また、総消費電力が契約電力を上回りそうになった場合、使用中機器に対する電力供給量を低減することにより得られる分配電力でもって不足電力を補うことが可能な場合には、全ての使用中機器の動作を維持したまま新規機器を動作することができる。この場合、使用者の快適性が損なわれることは全くない。また、分配電力でもって不足電力を補うことができない場合には、使用中機器への電力供給を遮断することにより、新規機器への電力供給を行う。このように、本実施形態によれば、契約電力を低く設定して電気料金を安くするとともに、使用者の快適性を確保することができるという優れた効果が得られる。

30

【0048】

使用者は、新たに電気機器5を動作させようとしたときに、その機器が動作しないと不快感を抱くと考えられる。本実施形態によれば、総消費電力が契約電力を上回りそうになった場合でも、必ず新規機器を動作させることができるため、使用者の快適性が損なわれることが一層少なくなる。この場合、新規機器の代わりに、消費電力の合算が不足電力を上回るグループのうち平均使用実績時間の長いグループの電気機器5への電力供給が遮断されることになる。しかし、このような電気機器5の動作が停止した場合でも、使用者の快適性が直ちに損なわれる可能性は低い。その理由は、以下の通りである。

40

【0049】

すなわち、一般家庭において使用される電気機器5としては、映像音響関係（テレビ、オーディオ、ラジオ、パソコンなど）、光源関係（照明機器）および熱源・環境関係（エアコン、ヒータ、空気清浄器、加湿器など）に大別することができる。それらのうち、熱源・環境関係の電気機器は、長時間動作させた後に動作を停止したとしても、その快適性が直ぐに損なわれることはなく、快適性の残留があると言える。例えば、エアコンの場合、長時間動作することにより、室内が快適な温度（および湿度）に制御された状態となる。その状態において、エアコンへの電力供給が遮断されて動作が停止すると、室温が徐々

50

に変化していき、ある程度の時間が経過した後に快適性が失われる（不快に感じる）温度となる。つまり、エアコンなどの熱源・環境関係の電気機器は、長時間動作した後に電力供給が遮断されて動作が停止しても、快適な状態が直ぐに損なわれることはない。

【0050】

そして、このような熱源・環境関係の電気機器は、比較的消費電力が大きいいため、単独での消費電力が不足電力を上回る可能性が高く、機器遮断処理において単独でグループを構成する可能性が高い。そのため、機器遮断処理において、新規機器の代わりに、長い期間動作していた熱源・環境関係の電気機器への電力供給が遮断されることが多くなる。このようなことから、新規機器の代わりに、消費電力の合算が不足電力を上回るグループのうち平均使用実績時間の長いグループの電気機器5への電力供給が遮断されたとしても、

10

使用者の快適性が損なわれる可能性は低いと言える。

【0051】

なお、本発明は上記し且つ図面に記載した各実施形態に限定されるものではなく、次のような変形または拡張が可能である。

コントローラ7は、不足調整判断処理において不足電力を補うことができないと判断した場合には、新規機器への電力供給を遮断するようにしてもよい。つまり、図5に示した第3電力制御処理に代えて「新規機器への電力供給を遮断する」という処理を行ってもよい。この場合、新規機器を動作させることはできないものの、ブレーカが作動して建物2内への電力供給が遮断される事態を回避することができる。また、このようにした場合、分配電力によって不足電力を補うことができない場合には新規機器を使用することができ

20

ないが、毎回必ず新規機器が使用できなくなるわけではないため、使用者が抱く不快感もある程度緩和されることになる。

【0052】

コントローラ7は、不足調整判断処理において不足電力を補うことができないと判断した場合、分配電力捻出処理を行うことなく、機器遮断処理を行っていたが、分配電力捻出処理を行った上で機器遮断処理を行ってもよい。この場合、機器遮断処理を行う際における不足電力は、総消費電力から契約電力を減じた電力から、さらに分配電力捻出処理により捻出された分配電力を減じた電力となる。従って、上記変更を行えば、不足電力の値によっては、機器遮断処理により電力供給が遮断される機器の数が減少するという効果が得られる。

30

【0053】

例えば、映像音響関係および光源関係の電気機器5は、使用者の意図に関係なく電力供給が遮断されると、使用者の快適性が損なわれる可能性が高い。なぜなら、これらの電気機器5には、前述したような快適性の残留がないからである。そこで、使用者の操作などに応じて、所定の電気機器5を予め遮断保護機器として設定する機能を追加するとよい。この場合、コントローラ7は、機器遮断処理を行う際、上記遮断保護機器として設定された電気機器5については、グループ化の対象、つまり電力供給を遮断する対象から除外する。このようにすれば、使用者が予め遮断保護機器として設定した電気機器5については、機器遮断処理により不意に電力供給が遮断されることがないため、使用者の利便性が向上することになる。

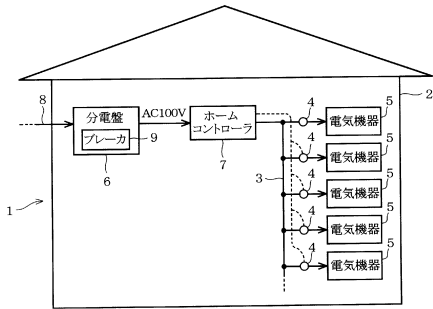
40

【符号の説明】

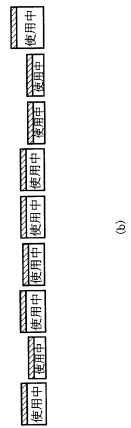
【0054】

図面中、1は電力供給システム、2は建物、5は電気機器、7はホームコントローラ（計測手段、制御手段）を示す。

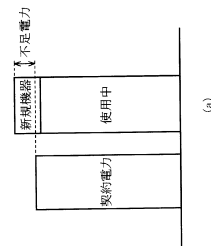
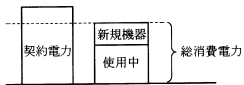
【図1】



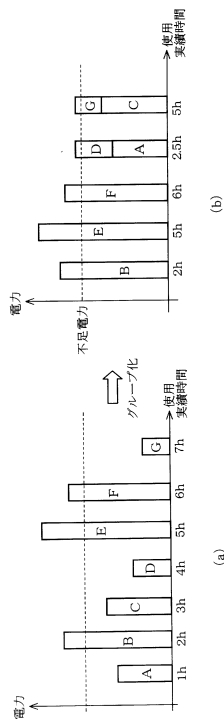
【図3】



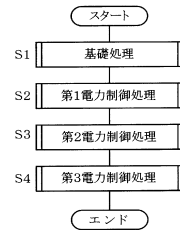
【図2】



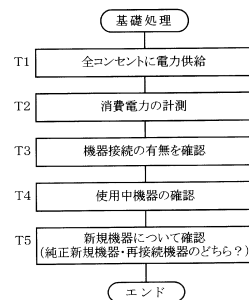
【図4】



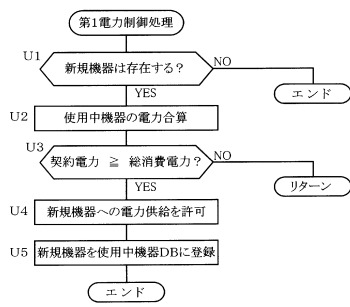
【図5】



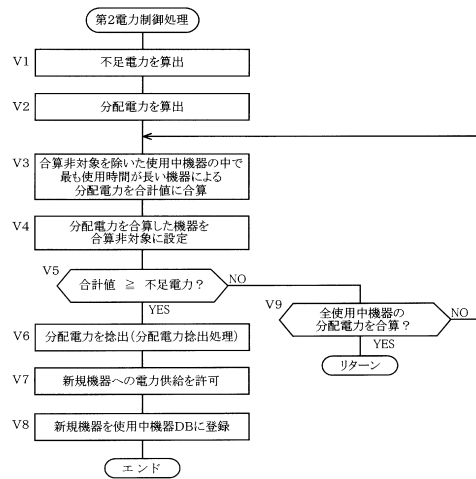
【図6】



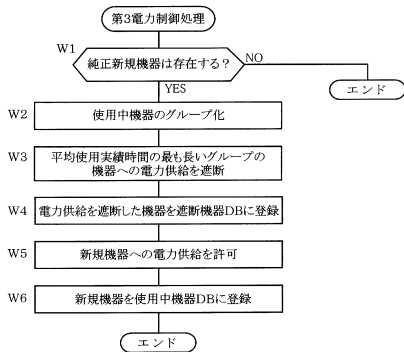
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(72)発明者 安田 義人

愛知県知多郡阿久比町大字草木字芳池1 株式会社デンソーウェーブ内

審査官 早川 卓哉

(56)参考文献 特開2001-069668(JP,A)
特開2003-333750(JP,A)
特開2013-017296(JP,A)
国際公開第2013/021502(WO,A1)
特開2007-159251(JP,A)
国際公開第2011/030200(WO,A1)
特開2008-104269(JP,A)
特開2012-228044(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02J3/00-5/00

H02J13/00

G06Q50/06