

(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2014-14250
(P2014-14250A)

(43) 公開日 平成26年1月23日(2014.1.23)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H02J 3/00 (2006.01)	H02J 3/00 C	5G064
H02J 13/00 (2006.01)	H02J 13/00 301A	5G066
	H02J 13/00 311T	

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2012-151541 (P2012-151541)
(22) 出願日 平成24年7月5日(2012.7.5)

(71) 出願人 00005049
シャープ株式会社
大阪府大阪市阿倍野区長池町2番22号
(74) 代理人 110001195
特許業務法人深見特許事務所
(72) 発明者 佐々木 崇水
大阪府大阪市阿倍野区長池町2番22号
シャープ株式会社内
Fターム(参考) 5G064 AC09 CB10 DA07
5G066 KA11 KD00

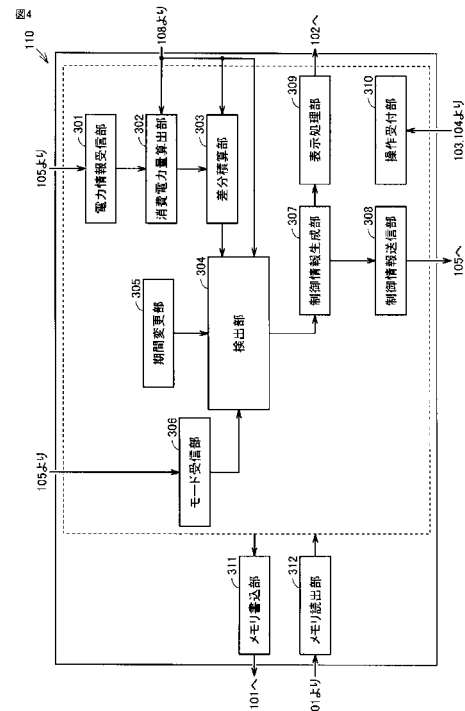
(54) 【発明の名称】 コントローラ、ネットワークシステム、制御方法およびプログラム

(57) 【要約】

【課題】電気機器の消費電力量を、目標を用いて制御する。

【解決手段】ホームコントローラは、電気機器の消費電力に関する情報を受信する電力情報受信部301と、受信される消費電力に関する情報に基づく電気機器の消費電力量と、目標との差分の積算値を算出する差分積算部303と、算出される差分の積算値から、電気機器の消費電力量の変化の傾向を検出する検出部304と、検出された変化の傾向に基づいて、消費電力が変化するように電気機器を制御するための情報を出力する出力部と、を備える。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

電気機器の消費電力に関する情報を受信する電力情報受信部と、
受信される前記消費電力に関する情報に基づく前記電気機器の消費電力量と、目標との差分の積算値を算出する積算部と、
算出される前記差分の積算値から、前記電気機器の消費電力量の変化の傾向を検出する検出部と、
検出された前記変化の傾向に基づいて、消費電力が変化するように前記電気機器を制御するための情報を出力する出力部と、を備える、コントローラ。

【請求項 2】

前記検出部は、
算出される前記差分の積算値と予め定められた値との比較から、前記電気機器の消費電力量の前記変化の傾向を検出する、請求項 1 に記載のコントローラ。

【請求項 3】

前記電力情報受信部は、前記電気機器の制御開始時から当該電気機器の消費電力に関する情報を受信し、
前記積算部は、
前記電気機器の消費電力量と前記目標との差分を、予め定められた期間にわたり積算した積算値を、定期的に算出し、
前記予め定められた期間は、前記制御開始時から前記積算値の今回算出時までの期間を示す、請求項 2 に記載のコントローラ。

【請求項 4】

前記予め定められた値は、定期的に前記積算値が算出される場合における前回は算出された積算値を含む、請求項 3 に記載のコントローラ。

【請求項 5】

前記検出部は、
定期的に前記差分の積算値が算出される毎に、当該差分の積算値と前記予め定められた値との比較から、前記電気機器の消費電力量の前記変化の傾向を検出し、
前記コントローラは、
定期的に前記差分の積算値が算出される毎に、前記検出部が当該差分の積算値から前記電気機器の消費電力量の変化の傾向を検出する場合に、直近の検出から次回の検出までの期間の長さを変更する、請求項 3 または 4 に記載のコントローラ。

【請求項 6】

前記コントローラは、
前記期間の長さを、直近に算出された前記差分の積算値の大きさに基づき変更する、請求項 5 に記載のコントローラ。

【請求項 7】

前記電気機器は、消費電力の異なる複数の動作モードを有し、
前記出力部は、
検出された前記変化の傾向に基づいて動作モードを切替えるように前記電気機器を制御するための情報を出力する、請求項 1 から 6 のいずれかに記載のコントローラ。

【請求項 8】

前記変化の傾向は、前記差分の積算値の増減の傾向を示す、請求項 1 から 7 のいずれかに記載のコントローラ。

【請求項 9】

電気機器とコントローラとを備えるネットワークシステムであって、
前記コントローラは、
前記電気機器の消費電力に関する情報を受信する電力情報受信部と、
受信される前記消費電力に関する情報に基づく前記電気機器の消費電力量と、目標との差分の積算値を算出する積算部と、

10

20

30

40

50

算出される前記差分の積算値から、前記電気機器の消費電力量の変化の傾向を検出する検出部と、

検出された前記変化の傾向に基づいて、消費電力が変化するように前記電気機器を制御するための情報を出力する出力部と、を含む、ネットワークシステム。

【請求項 10】

電気機器と、前記電気機器の消費電力量を測定するための測定装置と、コントローラとを備えるネットワークシステムであって、

前記測定装置は、前記電気機器による消費電力量を前記コントローラに送信し、

前記コントローラは、

前記測定装置から消費電力量を受信する電力情報受信部と、

受信される前記消費電力量と、目標との差分の積算値を算出する積算部と、

算出される前記差分の積算値から、前記電気機器の消費電力量の変化の傾向を検出する検出部と、

検出された前記変化の傾向に基づいて、消費電力が変化するように前記電気機器を制御するための情報を出力する出力部と、を含む、ネットワークシステム。

【請求項 11】

電気機器の消費電力に関する情報を受信するステップと、

受信される前記消費電力に関する情報に基づく前記電気機器の消費電力量と、目標との差分の積算値を算出するステップと、

算出される前記差分の積算値から、前記電気機器の消費電力量の変化の傾向を検出するステップと、

検出された前記変化の傾向に基づいて、消費電力が変化するように前記電気機器を制御するための情報を出力するステップと、を備える、制御方法。

【請求項 12】

プロセッサに、電気機器の制御方法を実行させるためのプログラムであって、

前記プログラムは、前記プロセッサに、

前記電気機器の消費電力に関する情報を受信するステップと、

受信される前記消費電力に関する情報に基づく前記電気機器の消費電力量と、目標との差分の積算値を算出するステップと、

算出される前記差分の積算値から、前記電気機器の消費電力量の変化の傾向を検出するステップと、

検出された前記変化の傾向に基づいて、消費電力が変化するように前記電気機器を制御するための情報を出力するステップと、を実行させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、コントローラ、ネットワークシステム、制御方法およびプログラムに関し、特に、電気機器の消費電力量を制御するためのコントローラ、ネットワークシステム、制御方法およびプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

エネルギー需給情勢の変動を考慮した節電技術が求められており、たとえば、特許文献 1 (特開 2011-142753 号公報) では、時間ごとに電気料金単価が変わる場合の電気料金を抑えるシステムが開示される。また、特許文献 2 (特開 2009-130974 号公報) では、ブレーカの過電流が判定された際に、家電機器の電流を抑制するように制御するシステムが開示される。また、特許文献 3 (特開 2011-78182 号公報) では、現在までの電力使用状況から、未来に至る使用電力量を予測し、電力の消費量のピークを低減させるピークカットを行うシステムが開示される。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 3 】

【特許文献1】特開2011-142753号公報

【特許文献2】特開2009-130974号公報

【特許文献3】特開2011-78182号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

節電に関し、家電の消費電力量をユーザが希望する範囲内に収めたいというユーザの要望がある。これに対し、特許文献1では電気料金の増加を抑制することができるものの、当該要望に応えることはできない。また、特許文献2では、過電流を抑制する、すなわち瞬間消費電力を抑制するに過ぎず、消費電力量を制御をすることはできない。また、特許文献3はピークカットに過ぎず、消費電力量をユーザが希望する範囲内に収めるための技術は何ら示されていない。

10

【 0 0 0 5 】

それゆえに本発明の目的は、電気機器の消費電力を、目標を用いて制御することのできるコントローラ、ネットワークシステム、制御方法およびプログラムを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

この発明のある局面に係るコントローラは、電気機器の消費電力に関する情報を受信する電力情報受信部と、受信される消費電力に関する情報に基づく電気機器の消費電力量と、目標との差分の積算値を算出する積算部と、算出される差分の積算値から、電気機器の消費電力量の変化の傾向を検出する検出部と、検出された変化の傾向に基づいて、消費電力が変化するように電気機器を制御するための情報を出力する出力部と、を備える。

20

【 0 0 0 7 】

好ましくは、検出部は、算出される差分の積算値と予め定められた値との比較から、電気機器の消費電力量の変化の傾向を検出する。

【 0 0 0 8 】

好ましくは、電力情報受信部は、電気機器の制御開始時から当該電気機器の消費電力に関する情報を受信し、積算部は、電気機器の消費電力量と目標との差分を、予め定められた期間にわたり積算した積算値を、定期的に算出し、予め定められた期間は、制御開始時から積算値の今回算出時までの期間を示す。

30

【 0 0 0 9 】

好ましくは、予め定められた値は、定期的に積算値が算出される場合における前回に算出された積算値を含む。

【 0 0 1 0 】

好ましくは、検出部は、定期的に差分の積算値が算出される毎に、当該差分の積算値と予め定められた値との比較から、電気機器の消費電力量の変化の傾向を検出し、コントローラは、定期的に差分の積算値が算出される毎に、検出部が当該差分の積算値から電気機器の消費電力量の変化の傾向を検出する場合に、直近の検出から次の検出までの期間の長さを可変に変化させる。

40

【 0 0 1 1 】

好ましくは、コントローラは、期間の長さを、直近に算出された差分の積算値の大きさに基づき変更する。

【 0 0 1 2 】

好ましくは、電気機器は、消費電力の異なる複数の動作モードを有し、出力部は、検出された変化の傾向に基づいて動作モードを切替えるように電気機器を制御するための情報を出力する。

【 0 0 1 3 】

好ましくは、変化の傾向は、差分の積算値の増減の傾向を示す。

50

この発明の他の局面に従う、電気機器とコントローラとを備えるネットワークシステムでは、コントローラは、電気機器の消費電力に関する情報を受信する電力情報受信部と、受信される消費電力に関する情報に基づく電気機器の消費電力量と、目標との差分の積算値を算出する積算部と、算出される差分の積算値から、電気機器の消費電力量の変化の傾向を検出する検出部と、検出された変化の傾向に基づいて、消費電力が変化するように電気機器を制御するための情報を出力する出力部と、を含む。

【0014】

この発明のさらに他の局面に従う、電気機器と、電気機器の消費電力量を測定するための測定装置と、コントローラとを備えるネットワークシステムでは、測定装置は、電気機器による消費電力量をコントローラに送信し、コントローラは、測定装置から消費電力量を受信する電力情報受信部と、受信される消費電力量と、目標との差分の積算値を算出する積算部と、算出される差分の積算値から、電気機器の消費電力量の変化の傾向を検出する検出部と、検出された変化の傾向に基づいて、消費電力が変化するように電気機器を制御するための情報を出力する出力部と、を含む。

10

【0015】

この発明のさらに他の局面に従う制御方法は、電気機器の消費電力に関する情報を受信するステップと、受信される消費電力に関する情報に基づく電気機器の消費電力量と、目標との差分の積算値を算出するステップと、算出される差分の積算値から、電気機器の消費電力量の変化の傾向を検出するステップと、検出された変化の傾向に基づいて、消費電力が変化するように電気機器を制御するための情報を出力するステップと、を備える。

20

【0016】

この発明のさらに他の局面に従う、プロセッサに、電気機器の制御方法を実行させるためのプログラムは、プロセッサに、電気機器の消費電力に関する情報を受信するステップと、受信される消費電力に関する情報に基づく電気機器の消費電力量と、目標との差分の積算値を算出するステップと、算出される差分の積算値から、電気機器の消費電力量の変化の傾向を検出するステップと、検出された変化の傾向に基づいて、消費電力が変化するように電気機器を制御するための情報を出力するステップと、を実行させるためのプログラムである。

【発明の効果】

【0017】

このように本発明によれば、電気機器の消費電力は、目標を用いて制御される。

30

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明の実施の形態に係るネットワークシステムの全体構成を示す図である。

【図2】本発明の実施の形態に係るホームコントローラの構成を表わすブロック図である。

【図3】本発明の実施の形態に係るエアコンの構成を表す図である。

【図4】本発明の実施の形態に係る機能構成を示す図である。

【図5】本発明の実施の形態に係る動作モデルを示す図である。

【図6】本発明の実施の形態に係る動作モードの遷移を説明するための図である。

40

【図7】本発明の実施の形態に係る電気機器の消費電力量の変化の傾向を説明するための図である。

【図8】本発明の実施の形態に係る全体処理フローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、図面を参照しつつ、本発明の実施の形態について説明する。以下の説明では、同一の部品には同一の符号を付してある。それらの名称および機能も同じである。したがって、それらについての詳細な説明は繰り返さない。

【0020】

本実施の形態では、家電機器とは、家屋で使用される電気機器であり、外部から供給さ

50

れる電力によって駆動される電気機器を指す。家屋は、たとえば、住宅、オフィスなどを指す。

【 0 0 2 1 】

[実施の形態 1]

< ネットワークシステムの全体構成 >

まず、本実施の形態に係るネットワークシステムの全体構成について説明する。図 1 を参照して、本実施の形態に係るネットワークシステムは、たとえば、住宅やオフィスなどに設置される。ネットワークシステムは、テレビ（テレビジョンの略）200A、LED（Light Emitting Diodeの略）シーリングライトに相当する照明器200Bと200C、およびエアコン（エアコンディショナの略）200Dなどの家電を含む。図示される家電は一例であり、これらに限定されるものではない。テレビ200A、照明器200Bと200C、およびエアコン200Dを家電200A～200Dと総称する場合がある。

10

【 0 0 2 2 】

ネットワークシステムは、さらに、太陽光発電装置200X、バッテリー200Y、それらを制御するためのパワーコンディショナ200Zを含む。

【 0 0 2 3 】

ネットワークシステムは、家電200A～200D、太陽光発電装置200X、バッテリー200Yおよびパワーコンディショナ200Zなどを制御するためのホームコントローラ100を含む。ホームコントローラ100は、有線あるいは無線のネットワーク401、ルータ150および中継器160を介して、家電200A～200D、太陽光発電装置200X、バッテリー200Yおよびパワーコンディショナ200Zなどとデータ通信が可能である。ネットワーク401としては、たとえば、無線LAN（Local Area Network）、ZigBee（登録商標）、Bluetooth（登録商標）、有線LAN、またはPLC（Power Line Communications）などが利用される。ホームコントローラ100は、持ち運び可能であってもよいし、テーブル上に載置されたベースに着脱自在であってもよいし、部屋の壁に固設されるものであってもよい。

20

【 0 0 2 4 】

また、ルータ150は、ネットワークシステムと外部の各種ネットワークとを接続する機能を有する。したがって、ネットワークシステムの各部は、ルータ150および外部のネットワークを介し、外部装置（図示せず）と通信することができる。

30

【 0 0 2 5 】

本実施の形態に係るネットワークシステムにおいては、パワーコンディショナ200Zが、電力線402を介して、バッテリー200Yと系統と家電200A～200Dとに電力を供給する。そして、パワーコンディショナ200Zは、電力線402を介して、太陽光発電装置200X、バッテリー200Y、および系統（電力会社が提供する電力系統など）から電力を取得する。

【 0 0 2 6 】

ネットワークシステムでは、テレビ200Aは、テレビ200A用の通信装置240Aが接続され、照明器200Bは、照明器200B用の通信装置240Bが接続され、照明器200Cは、照明器200C用に通信装置240Cが接続され、エアコン200Dは、エアコン200D用の通信装置240Dが接続される。

40

【 0 0 2 7 】

通信装置240A～240Dそれぞれは、ネットワーク401に接続されるとともに、電力線402に接続される。通信装置240A～240Dそれぞれは、ネットワーク401を介して中継器160と通信する機能と、接続される家電200A～200Dそれぞれの消費電力を測定する測定装置としての機能とを有する。

【 0 0 2 8 】

< ホームコントローラ100のハードウェア構成 >

本実施の形態に係るホームコントローラ100のハードウェア構成の一態様について説明する。

50

【0029】

図2(A)を参照して、ホームコントローラ100は、メモリ101、ディスプレイ102、タブレット103、ボタン104、通信インターフェイス105、スピーカ107、時計108、およびCPU(Central Processing Unit)110を含む。

【0030】

メモリ101は、各種のRAM(Random Access Memory)や、ROM(Read-Only Memory)や、ハードディスクなどによって実現される。たとえば、メモリ101は、読取用のインターフェイスを介して利用される、USB(Universal Serial Bus)メモリ、CD-ROM(Compact Disc - Read Only Memory)、DVD-ROM(Digital Versatile Disk - Read Only Memory)、USB(Universal Serial Bus)メモリ、メモリカード、FD(Flexible Disk)、ハードディスク、磁気テープ、カセットテープ、MO(Magnetic Optical Disc)、MD(Mini Disc)、IC(Integrated Circuit)カード(メモリカードを除く)、光カード、マスクROM、EPROM、EEPROM(Electronically Erasable Programmable Read-Only Memory)などの、不揮発的にプログラムを格納する媒体などによっても実現される。

10

【0031】

メモリ101は、CPU110によって実行される制御プログラム、ならびに後述の図2(B)に示すデータを含む各種のデータを記憶する。

【0032】

ディスプレイ102は、CPU110によって制御されることによって、家電200A~200Dやパワーコンディショナ200Zの動作状態のデータなどを表示する。タブレット103は、ユーザの指によるタッチ操作を検出して、タッチ座標などをCPU110に出力する。また、タブレット103は、ユーザ操作による命令を受け付けて、受け付けた命令をCPU100に出力する。

20

【0033】

本実施の形態においては、ディスプレイ102の表面にタブレット103が敷設されている。すなわち、本実施の形態においては、ディスプレイ102とタブレット103とがタッチパネル106を構成する。ただし、ホームコントローラ100は、タブレット103を有していなくともよい。

【0034】

ボタン104は、ホームコントローラ100の表面に配置される。ボタン104は、CPU110に指示を与えるために操作される各種のボタン、キーを有する。ボタン104は、操作されることによりユーザからの命令を受け付けて、受け付けた命令をCPU110に出力する。

30

【0035】

通信インターフェイス105は、CPU110によって制御されることによって、ネットワーク401を介して、家電200A~200Dとデータを送受信する。上述したように、通信インターフェイス105は、たとえば、無線LAN、ZigBee(登録商標)、Bluetooth(登録商標)、有線LAN、またはPLCなどを利用することによって、家電200A~200Dとデータを送受信する。

40

【0036】

スピーカ107は、CPU110からの命令に基づいて、音声を出力する。たとえば、CPU110は、音声データに基づいて、スピーカ107に音声を出力させる。

【0037】

時計108は、計時する現在時間のデータをCPU110に出力する。

CPU110は、メモリ101に記憶されている各種のプログラムを実行することによって、各種の情報処理を実行する。換言すれば、ホームコントローラ100における処理は、各ハードウェアおよびCPU110により実行されるソフトウェアによって実現される。このようなソフトウェアは、メモリ101に予め記憶されている場合がある。また、ソフトウェアは、非一時的に記憶媒体に格納されて、プログラム製品として流通している

50

場合もある。あるいは、ソフトウェアは、いわゆるインターネットに接続されている情報提供事業者によってダウンロード可能なプログラム製品として提供される場合もある。

【0038】

このようなソフトウェアは、図示しない読取装置を利用することによってその記憶媒体から読み取られて、あるいは、通信インターフェイス105を利用することによってダウンロードされて、メモリ101に一旦格納される。CPU110は、ソフトウェアを実行可能なプログラムの形式でメモリ101に格納してから、当該プログラムを実行する。

【0039】

なお、記憶媒体としては、CD-ROM (Compact Disc - Read Only Memory)、DVD-ROM (Digital Versatile Disk - Read Only Memory)、USB (Universal Serial Bus)メモリ、メモリカード、FD (Flexible Disk)、ハードディスク、磁気テープ、カセットテープ、MO (Magnetic Optical Disc)、MD (Mini Disc)、IC (Integrated Circuit)カード (メモリカードを除く)、光カード、マスクROM、EPROM、EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory)などの、不揮発的にプログラムを格納する媒体が挙げられる。

10

【0040】

ここでいうプログラムとは、CPUにより直接実行可能なプログラムだけでなく、ソースプログラム形式のプログラム、圧縮処理されたプログラム、暗号化されたプログラム等を含む。

【0041】

図2(B)を参照し、メモリ101には、家電の現在の動作モードを示すモードデータ101A、家電の消費電力量を示す消費電力量データ101B、消費電力量と目標消費電力量(以下、目標と言う)との差分を積算した値(以下、差分積算値という)を示す差分積算値データ101C、前回に算出された差分積算値を示す前回算出値データ101D、検出期間データ101E、および上記の目標を示す目標データ101Fが格納される。

20

【0042】

本実施の形態に係る各家電は、自己の現在の動作モードを示すデータ(後述の現モードデータ201A)を、ホームコントローラ100に送信する。したがって、ホームコントローラ100は、各家電の現在の動作モードを示すモードデータ101Aを取得することができる。

30

【0043】

本実施の形態では、ホームコントローラ100は定期的に差分積算値を算出する。そして、差分積算値が算出がされる毎に、当該差分積算値から家電の消費電力量の変化の傾向を検出する。さらに、本実施の形態では、変化傾向の直近の検出時から次回の検出時までの期間(以下、検出間隔という)の長さを変更することができる。検出期間データ101Eは、このような可変設定され得る検出間隔の長さを示す長さデータD1と、変化傾向の直近(すなわち前回)の検出時間(時刻)を示す時間データD2とを含む。

【0044】

<家電の構成>

本実施の形態では、家電200A~200Dは概略的には同様の構成を有し、ここではエアコン200Dを代表して説明する。

40

【0045】

図3を参照して、エアコン200Dは、メモリ201、LED (Light Emitting Diode)などからなる表示部202、命令を与えるためにユーザにより操作されるボタン204、ネットワーク401を介し通信するための通信インターフェイス205、空調部207、時計208、周囲の温度・湿度などを測定するためのセンサ209、およびCPU210を含む。

【0046】

通信インターフェイス205は、CPU210によって制御されることによって、ネットワーク401を介してデータを送受信する。通信インターフェイス205は、上述した

50

ような無線LAN、ZigBee(登録商標)、Bluetooth(登録商標)、有線LAN(Local Area Network)、またはPLC(Power Line Communications)などを利用することによってデータを送受信する。

【0047】

メモリ201は、ホームコントローラ100のメモリ101と同様に実現され得る。メモリ201は、CPU210によって実行される制御プログラム、エアコン200Dに入力された命令、エアコン200Dの動作状態などを記憶する。本実施の形態では、エアコン200Dは複数種類の動作モードを有し、CPU210は現在の動作モードを検出し、検出した動作モードを示す現モードデータ201Aをメモリ201に格納する。エアコン200Dの動作モードが切替えられる毎に、CPU210により、切替え後の動作モードを示すように現モードデータ201Aは更新(書換え)されるとともに、更新後の現モードデータ201Aがホームコントローラ100宛てに送信される。

10

【0048】

また、CPU210はホームコントローラ100から後述の制御情報を受信すると、制御情報に従って空調部207を制御し、また、当該制御情報に含まれる動作モードのデータを用いて現モードデータ201Aを書き換える。

【0049】

<機能構成>

図4を参照して、本発明の実施の形態に係るホームコントローラ100における機能構成について説明する。CPU110は、通信インターフェイス105を介し中継器160から家電200A~200Dの消費電力に関する情報を受信するための電力情報受信部301、受信される電力情報に基づき家電200A~200Dそれぞれの消費電力量を算出するための消費電力量算出部302、家電200A~200Dそれぞれについて算出された消費電力量と目標とから差分積算値を算出するための差分積算部303、算出される差分積算値から、家電200A~200Dそれぞれの消費電力量の変化の傾向を検出するための検出部304、検出された変化の傾向に基づいて消費電力が変化するように当該家電を制御するための指令などの情報を生成する制御情報生成部307、制御情報送信部308、表示処理部309および操作受付部310を備える。

20

【0050】

電力情報受信部301が受信する消費電力に関する情報は、家電200A~200Dの消費電力(単位:W)または消費電力量(単位:Wh)の情報を含む。

30

【0051】

制御情報送信部308は、制御情報生成部307からの制御情報を有する通信用データを生成し、通信インターフェイス105を介して対応の家電宛てに送信する。表示処理部309は、生成された制御情報を外部に出力する機能を有する。具体的には、制御情報生成部307からの制御情報に基づく表示用データを生成し、生成した表示用データをディスプレイ102に出力する。これにより、ディスプレイ102には、制御情報に基づく画像が表示される。

【0052】

また、操作受付部310は、タブレット103またはボタン104からユーザ操作による命令を受付ける。CPU110は、受付けた命令に従って、各部を制御する。

40

【0053】

さらに、CPU110は、通信インターフェイス105を介し家電200A~200Dから現在の動作モードを示すデータを受信するためのモード受信部306、上記の検出間隔の長さを変更するための期間変更部305、およびタブレット103またはボタン104からのユーザ操作による命令を受付けるための操作受付部310、メモリ101にデータを書込むためのメモリ書込部311およびメモリ101からデータを読み出すためのメモリ読出部312を備える。

【0054】

図4に示された各部の機能はプログラムにより構成され、またはプログラムと回路の組

50

合せにより構成される。

【0055】

<家電の消費電力量の検出>

ホームコントローラ100は、家電200A～200Dそれぞれの消費電力量を取得する。通信装置240A～240Dそれぞれは、接続された家電200A～200Dそれぞれの消費電力(単位:W)を測定し、測定した消費電力のデータを中継器160に送信する。中継器160は、ホームコントローラ100からレポート要求を受信すると、応答として、家電200A～200Dそれぞれの消費電力のデータをホームコントローラ100宛てに送信する。ホームコントローラ100の電力情報受信部301は、家電200A～200Dそれぞれの消費電力のデータを受信する。

10

【0056】

消費電力量算出部302は、電力情報受信部301の受信データが示す家電200A～200Dそれぞれの消費電力を、時計108から入力する時間データを用いて積算することにより消費電力量(単位:Wh)を算出し、算出した値を消費電力量データ101Bとしてメモリ101に格納する。これにより、ホームコントローラ100は各家電の単位時間あたりの消費電力量を取得することができる。

【0057】

<消費電力量制御の概要>

図5のグラフでは、家電、たとえばエアコン200Dの目標(理想削減電力量曲線:太線グラフL2)に従った積算消費電力量(細線のグラフL1)の変化と、当該変化に伴うエアコン200Dの動作モード(グラフL3)の切替え方法とが示される。グラフでは、横軸に、ホームコントローラ100が目標に従って消費電力が変化するようにエアコン200Dを制御開始をした時からの経過時間(分:min)がとられ、図面向かって左側の縦軸には積算消費電力量(単位:Wh)がとられ、図面向かって右側の縦軸にはエアコン200Dの動作モードの種類(Normalモード、EcoAモード、EcoBモード)がとられている。ここでは、理想削減電力量曲線(目標)は、タブレット103またはボタン104を介したユーザ操作に従って、CPU110が所定演算式から算出すると想定する。

20

【0058】

図5では、たとえば理想削減電力量曲線(目標)として3時間当たりの消費電力量の合計(積算消費電力量)が2kWhに設定された場合が示される。ホームコントローラ100は、エアコン200Dの積算消費電力量が、理想削減電力量曲線(目標)に従って変化するようにエアコン200Dの動作モードを切替え制御する。

30

【0059】

<消費電力量の変化傾向の検出過程>

本実施の形態では、家電200A～200Dの消費電力量を制御するために、各家電の消費電力量の変化の傾向を検出し、検出結果に基づき動作モードを切替える。

【0060】

以下、説明を簡単にするために、制御対象家電としてエアコン200Dを例示する。なお、動作モードの自動切替においては、エアコン200DのON/OFF制御が行われず、また、ユーザが手動でエアコン200Dの運転を制御することはないと想定する。

40

【0061】

エアコン200Dが運転されている時に、ホームコントローラ100は、その消費電力量に応じて、動作モード(Normal、EcoA、EcoB)のうちから、ユーザが設定した目標を超えないような動作モードを選択し、選択した動作モードで運転するようにエアコン200Dを制御する。

【0062】

本実施の形態では、エアコン200Dは、消費電力量の異なる複数の動作モードとして、Normalモードと、Normalモードよりも消費電力量の少ないEcoAモードと、EcoAモードよりも消費電力量の少ないEcoBモードとを有する。たとえば、冷房運転時のエアコン200Dの場合にNormalモードでは設定温度20であるとするれば、EcoAモードは設定温度21

50

であり、EcoBモードでは設定温度 22 である。なお、動作モードの種類および数は、これらに限定されない。

【0063】

消費電力量の変化傾向を検出するために、本実施の形態では以下の(式1)～(式4)を用いる。

【0064】

【数1】

$$f(p) = 1 - \frac{p}{100} \leq 1 \quad \dots(\text{式1})$$

10

$$E_A = W_{Normal} f(p) \cdot \frac{t_a}{3600} \quad \dots(\text{式2})$$

$$E = \sum_{t=0}^T (E_A - x_t) \quad \dots(\text{式3})$$

$$E_b = \sum_{t=0}^{T-t_b} (E_A - x_t) \quad \dots(\text{式4})$$

20

【0065】

上記の関係式の各パラメータは以下のように定義される。

p: 目標削減率[%]、

W_{normal} : 対象家電を一定時間の間標準動作させた時の消費電力の合計[W]、

t_a : 積算時間[sec]、 t_b : 比較間隔時間[sec]、T: 現在時刻[sec]、

E_A : t_a 当たりの削減目標消費電力量[Wh]、

E: 差分積算値[Wh]、 x_t : t_a 秒間の消費電力量[Wh]、

E_b : システム制御開始時から(T - t_b) 秒前までの差分積算値[Wh]、

定数値: $t_a = t_b = 300$ 、 W_{normal} : 実験により測定した値、

$p = \{10, 15, 20\}$ 。

30

【0066】

なお、システム制御開始時は、エアコン200Dを目標に従って消費電力が変化するように制御開始した時刻を示し、当該時間はメモリ101に予め格納されていると想定する。また、上記の変数pは{10, 15, 20}のうちから1つの値が予め設定されていると想定する。またシステム制御開始時からの t_a 秒間毎の目標消費電力量 E_A のそれぞれは、CPU110により、上記の(式1)と(式2)に従って予め算出されて、目標データ101Fとしてメモリ101に格納されていると想定する。

【0067】

動作において、エアコン200Dが運転されている時には、ホームコントローラ100の消費電力量算出部302は、電力情報受信部301から入力するデータが示す消費電力と時計108の時間データを用いて、システム制御開始時から t_a 秒毎の定期的に消費電力量 x_t [Wh]を算出し、算出した消費電力量 x_t [Wh]それぞれを消費電力量データ101Bとしてメモリ101に逐次格納する。

40

【0068】

差分積算部303は、メモリ101の目標データ101Fが示す t_a 秒毎の削減目標消費電力量 E_A と、消費電力量データ101Bが示す t_a 秒毎の消費電力量 x_t との差分を、上記の(式3)に従いシステム制御開始時($t = 0$)から現在時間Tまでを積算することにより差分積算値E [Wh]を算出し、算出した差分積算値E [Wh]をメモリ101に差分積算値データ101Cとして逐次格納する。CPU110は、差分積算値Eが格納され

50

る毎に、差分積算値データ101Cとして格納される差分積算値Eのうちから、前回算出された差分積算値E（すなわち差分積算値 E_b ）を読み出し、前回算出値データ101Dとしてメモリ101に格納する。

【0069】

検出部304は、差分積算部303から差分積算値の算出終了通知を受けて、且つ時間データD2が示す前回の検出時間から長さデータD1が示す時間 t_b が経過したことを判定すると、差分積算値データ101Cから直近に、すなわち今回に算出された差分積算値Eを読み出し、読み出した差分積算値Eと予め定められた値とを比較することにより、エアコン200Dの消費電力量の変化の傾向を検出する。具体的には、検出部304は、定期的に直近に算出された差分積算値Eと値0との比較、および当該差分積算値Eと前回算出値データ101Dが示す差分積算値 E_b との比較を行い、これらの比較結果に基づきエアコン200Dの消費電力量の変化傾向を検出する。

10

【0070】

このように、検出部304は、 t_b 秒毎の定期的に、エアコン200Dの消費電力量の変化傾向を検出する。なお、 t_b 秒は検出間隔の長さを示すものであり、 t_a 、 t_b の関係性を有する。

【0071】

（動作モード切替のための条件）

図6を参照し、エアコン200Dの消費電力量の変化傾向の検出結果と、エアコン200Dの動作モード切替のための条件を説明する。

20

【0072】

図6では、エアコン200Dの動作モードとして、2重丸でNormalモードと、EcoAモードと、EcoBモードとを示し、各動作モードの2重丸から出ている矢線は、遷移先の動作モード（自己の動作モードまたは他の動作モード）の2重丸へ延びている。また、矢線には、動作モードを矢先の動作モードに遷移させるための条件が付されている。

【0073】

本実施の形態では、検出部304は、図6の矢線に付された条件が成立するか否かを判定することにより、エアコン200Dの消費電力量の変化の傾向を検出し、すなわち消費電力量の変化の傾向は増加する傾向であるか、または減少する傾向であるかを検出し、その結果を制御情報生成部307に出力する。

30

【0074】

制御情報生成部307は、メモリ101のモードデータ101Aが示すエアコン200Dの現在を動作モードと、検出部304からの検出結果とに基づき、現在の動作モードを、矢線の先が指す動作モードへ切替えるための制御情報を生成する。

【0075】

具体的には、現在の動作モードがNormalモードのとき、検出部304が差分積算値Eについて（ $E > 0$ ）の条件が成立すると判定すると、すなわち積算消費電力量は目標よりも多い傾向にあることを検出すると、制御情報生成部307は現在の動作モード（“Normalモード”）を、EcoAモードへ切替えるための制御情報を生成し出力する（図6の矢線61を参照）。それ以外では動作モードを切替えずに現在の動作モードが維持されるように動作する（図6の矢線62を参照）。現在の動作モードを維持する場合には、制御情報生成部307は制御情報を出力しないとしてもよく、または“現在の動作モードを維持せよ”との指令を示す制御情報を出力するとしてもよい。

40

【0076】

現在の動作モードがEcoAモードのとき、検出部304が差分積算値Eについて（ $E > 0$ ）かつ（ $E_b < E$ ）の条件が成立すると判定すると、すなわち積算消費電力量は目標よりも少ない傾向にあり、且つ差分積算値が増加する傾向にあると検出すると、制御情報生成部307は現在の動作モード（“EcoAモード”）をNormalモードへ切替えるための制御情報を生成する（図6の矢線63を参照）。

【0077】

50

また、現在の動作モードがEcoAモードのとき、検出部304が差分積算値Eについて($E > 0$)かつ($E_b > E$)の条件が成立すると判定すると、すなわち積算消費電力量は目標よりも多い傾向にあるが差分積算値は増加する傾向にあると検出すると、制御情報生成部307は、エアコン200Dについて現在の動作モード(“EcoAモード”)が維持されるように動作する(図6の矢線64を参照)。

【0078】

また、現在の動作モードがEcoAモードのとき、検出部304が差分積算値Eについて($E < 0$)かつ($E_b > E$)の条件が成立すると判定すると、すなわち積算消費電力量は目標よりも少ない傾向にあり差分積算値は減少する傾向にあると検出すると、制御情報生成部307はエアコン200Dについて現在の動作モード(“EcoAモード”)が維持されるように動作する(図6の矢線64を参照)。

10

【0079】

また、現在の動作モードがEcoAモードのとき、検出部304が差分積算値Eについて($E < 0$)かつ($E_b < E$)の条件が成立すると判定すると、すなわち積算消費電力量は目標よりも多い傾向にあるが差分積算値は減少する傾向にあると検出すると、制御情報生成部307はエアコン200Dの現在の動作モード(“EcoAモード”)をEcoBモードへ切替えるための制御情報を生成する(図6の矢線65を参照)。

【0080】

現在の動作モードがEcoBモードのとき、検出部304が差分積算値Eについて($E > 0$)の条件が成立すると判定すると、すなわち積算消費電力量は目標よりも少ない傾向にあると検出すると、制御情報生成部307はエアコン200Dの現在の動作モード(“EcoBモード”)をEcoAモードへ切替えるための制御情報を生成する(図6の矢線66を参照)。それ以外ではエアコン200Dについて現在の動作モードを維持させるように動作する(図6の矢線67を参照)。

20

【0081】

図7(A)と(B)のグラフでは、横軸の時間経過に伴う t_a 秒間の消費電力量 x_t の積算値である積算消費電力量 x_t の変化が、 t_a 秒当たりの削減目標消費電力量 E_A の積算値である積算消費電力量 E_A (理想削減電力量曲線)と関連付けて模式的に示される。図中では、 t_a 秒当たりの削減目標消費電力量 E_A の積算消費電力量 E_A (理想削減電力量曲線)は太い実線で表わされ、 t_a 秒間の消費電力量 x_t の積算消費電力量 x_t は細かい実線で示されている。図7(A)のグラフでは、図6の矢線65に示す動作モードの遷移が実行される場合の積算消費電力量 x_t の変化が示され、図7(B)のグラフでは、図6の矢線63に示す動作モードの遷移が実行される場合の積算消費電力量 x_t の変化が示される。

30

【0082】

< 検出間隔の長さの変更 >

本実施の形態では t_a 秒間の消費電力量を算出し、 t_b 秒毎に検出部304による消費電力量の変化傾向の検出を実施するようにしているが、この検出間隔の長さを示す t_b 秒は、期間変更部305により変更される。

【0083】

具体的には、期間変更部305は、検出部304が変化傾向の検出のために用いる差分積算値Eと予め定められた値THとを比較し、比較結果に基づき($E > TH$)の条件が成立するか否かを判定し、判定結果に従って、検出間隔の長さを示す検出期間データ101Eの長さデータD1を更新する(書き換える)。

40

【0084】

具体的には、上記の条件が成立すると判定すると長さデータD1を、その値(t_b 秒の値)を小さくするように更新する(ただし、 $t_b < t_a$ である)。一方、当該条件は成立しないと判定すると長さデータD1を、その値(t_b 秒の値)が元の値(たとえば、300秒)を示すように更新する(ただし、 $t_b > t_a$ である)。なお、長さデータD1が元の値(300秒)を示している場合には更新は行われない。

50

【0085】

これにより、差分積算値Eが大きくなる傾向が強い場合であっても、検出間隔を短くすることで、積算消費電力量を速やかに目標に追従させるようにエアコン200Dの動作モードを切替えることができる。

【0086】

また、エアコンの一般的な特徴として、運転開始時（立ち上がり時）には消費電力は大きく上昇し、その後に消費電力は通常レベルに戻り安定した運転に移行するとの特徴を有する。したがって、本実施の形態でも、エアコン200Dの運転開始時から安定運転に移行するまでの期間は、上述した、消費電力量の変化の傾向に基づく動作モードの切替え制御をパスする（行わない）ようにしてもよい。

10

【0087】

<処理フローチャート>

図8は、本発明の実施の形態に係る処理の概略フローチャートである。該フローチャートに従うプログラムは予めメモリ101に格納されて、CPU110がそのプログラムを読み出し実行することにより機能が実現される。

【0088】

このフローチャートの処理は定期的に、たとえば t_b 秒毎に実行される。なお、期間変更部305により検出間隔の長さを示す t_b 秒が変更された場合には、CPU110は変更後の検出間隔に従って図8の処理の実行間隔を変更する。

【0089】

図8を参照して、消費電力量算出部302は、上述したように、エアコン200Dの消費電力量 x_t を算出して、消費電力量データ101Bとしてメモリ101に格納する（ステップS100）。

20

【0090】

差分積算部303は、上述の（式3）に従い差分積算値E[W h]を算出し、メモリ101に差分積算値データ101Cとして格納する（ステップS200）。このとき、CPU110は、差分積算値データ101Cとして格納されていた前回算出された差分積算値E（すなわち差分積算値 E_b ）を読み出し、前回算出値データ101Dとしてメモリ101に格納する。

【0091】

検出部304は、上述したように差分積算値データ101Cから直近に算出された差分積算値Eを読み出し、読み出した差分積算値Eと予め定められた値（値0と、前回の差分積算値 E_b ）とを比較することにより、エアコン200Dの消費電力量の変化の傾向を検出する（ステップS300）。検出部304による検出が終了すると、CPU110は、時計108が出力する時間データから検出終了時点の時刻を取得し、時間データD2として格納する。これにより、時間データD2は消費電力量の変化傾向の検出がなされた直近の時間を示すように更新される。

30

【0092】

制御情報生成部307は、検出された消費電力量の変化の傾向から、エアコン200Dを制御するための制御情報を生成し、生成した制御情報を制御情報送信部308に出力するとともに、表示処理部309に出力する（ステップS400）。これにより、エアコン200D宛てに動作モード切替に関する制御情報が出力されるとともに、表示処理部309には制御情報に従う情報（たとえば、切替後の動作モードを示す画像、動作モードが切替ったことを示すメッセージなど）が表示される。

40

【0093】

本実施の形態によれば、エアコン200Dは、消費電力量に応じて、ユーザが設定した消費電力量の目標を超えないような動作モードの切替制御が実行されることから、消費電力量が必要以上に削減されるような事態を回避することができる。その結果、エアコン200Dにより調整される室内温度などをユーザが所望する範囲に維持することが可能となって、空調による快適性が損なわれることはない。

50

【 0 0 9 4 】

< 電気機器の制御の変形例 >

上述した実施の形態では、制御情報生成部 3 0 7 は、エアコン 2 0 0 D の動作モードを切替える制御情報を生成するようにしたが、動作モードの切替制御ではなく、エアコン 2 0 0 D の設定温度を変更するような制御情報を出力するようにしてもよい。また、その変更幅は、差分積算値 E の大きさに従って決定するとしてもよい。

【 0 0 9 5 】

また、ここではエアコン 2 0 0 D のみを対象としたが、複数台の家電を対象とし、各家電の消費電力量から当該家電の動作モードを個別に切替えるとしてもよい。

【 0 0 9 6 】

また、制御対象の家電を複数台とする場合に、たとえばエアコン 2 0 0 D、テレビ 2 0 0 A、および照明器 2 0 0 B を制御対象とする場合に、上記の 3 つの動作モード (Normal、EcoA、EcoB) における家電の運転状態は以下の設定値の通りであるとする。

【 0 0 9 7 】

Normal エアコン暖房 2 2 、テレビのバックライト 0 レベル、照明明るさ 10000 寒色

EcoA エアコン暖房 2 0 、テレビバックライト 0 レベル、照明明るさ 10000 寒色

EcoB エアコン暖房 2 0 、テレビバックライト - 8 レベル、照明明るさ 1000 寒色

各家電についての差分積算値 E の合計から、図 6 に示した遷移に従って動作モードを切替える。この場合に、制御情報生成部 3 0 7 は、制御情報として、上述した設定値に切替えるための指令を、エアコン 2 0 0 D、テレビ 2 0 0 A および照明器 2 0 0 B それぞれについて生成する。生成された指令を各家電宛てに送信することで、消費電力量が目標に従って変化するように、各家電を個別に制御することができる。

【 0 0 9 8 】

< 消費電力量の取得に係る変形例 >

上述した実施の形態では、ホームコントローラ 1 0 0 の消費電力量算出部 3 0 2 が家電の消費電力量を算出するとしているが、当該算出機能を消費電力量算出部 3 0 2 に代替して通信装置 2 4 0 A ~ 2 4 0 D が行うとしてもよい。その場合には、ホームコントローラ 1 0 0 からのレポート要求に応じて、通信装置 2 4 0 A ~ 2 4 0 D は消費電力量を中継器 1 6 0 およびルータ 1 5 0 を経由しホームコントローラ 1 0 0 に送信するとしてもよい。

【 0 0 9 9 】

また、家電 2 0 0 A ~ 2 0 0 D が消費電力量を算出するとしてもよい。つまり、家電 2 0 0 A ~ 2 0 0 D のそれぞれが電力センサを内蔵し、電力センサで検出した消費電力から消費電力量を算出する。そして、上記のレポート要求に応じて、接続された通信装置 2 4 0 A ~ 2 4 0 D それぞれを介しホームコントローラ 1 0 0 宛てに消費電力量を送信するとしてもよい。

【 0 1 0 0 】

[実施の形態 2]

上述の実施の形態 1 に係る処理は、CPU 1 1 0 により実行されるソフトウェアによって実現される。このようなソフトウェアは、メモリ 1 0 1 に予め記憶されている場合がある。また、ソフトウェアは、非一時的に記憶媒体に格納されて、プログラム製品として流通している場合もある。あるいは、ソフトウェアは、図 1 の外部ネットワークの 1 種である、いわゆるインターネットに接続された情報提供事業者によってホームコントローラ 1 0 0 にダウンロード可能なプログラム製品として提供される場合もある。

【 0 1 0 1 】

このようなソフトウェアは、図示しない読取装置を利用することによってその記憶媒体から読み取られて、あるいは、通信インターフェイス 1 0 5 を利用することによってダウンロードされて、メモリ 1 0 1 に一旦格納される。CPU 1 1 0 は、ソフトウェアを実行可能なプログラムの形式でメモリ 1 0 1 に格納してから、当該プログラムを実行する。

【 0 1 0 2 】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えら

10

20

30

40

50

れるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

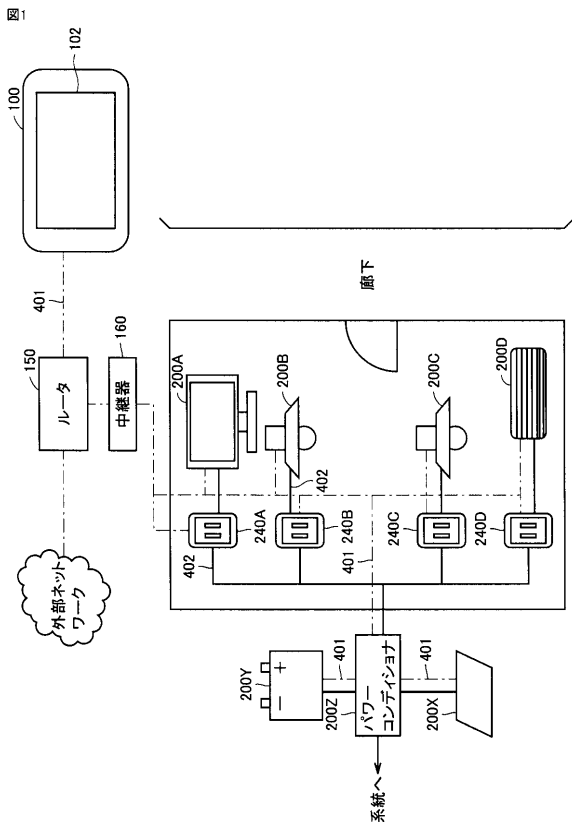
【符号の説明】

【0103】

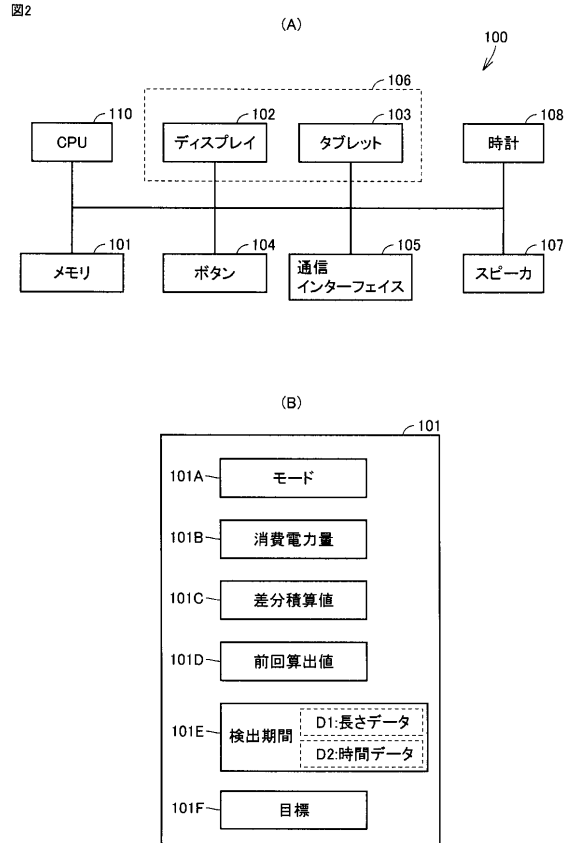
100 ホームコントローラ、101A モードデータ、101B 消費電力量データ、101C 差分積算値データ、101D 前回算出値データ、101E 検出期間データ、101F 目標データ、200A~200D 家電、201A 現モードデータ、240A~240D 通信装置、301 電力情報受信部、302 消費電力量算出部、303 差分積算部、304 検出部、305 期間変更部、306 モード受信部、307 制御情報生成部、308 制御情報送信部、309 表示処理部、310 操作受付部、311 メモリ書込部、312 メモリ読出部、401 ネットワーク、402 電力線、D1 長さデータ、D2 時間データ、E, Eb 差分積算値、E_A 目標消費電力量、t_a, t_b 時間、x_t 消費電力量、E_A, x_t 積算消費電力量。

10

【図1】

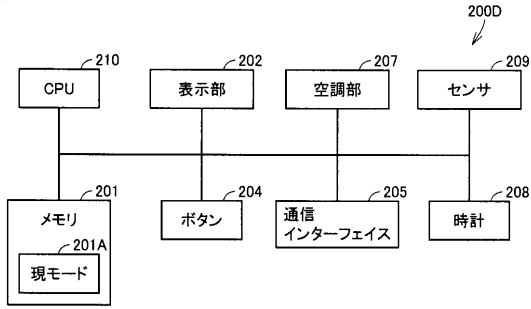


【図2】



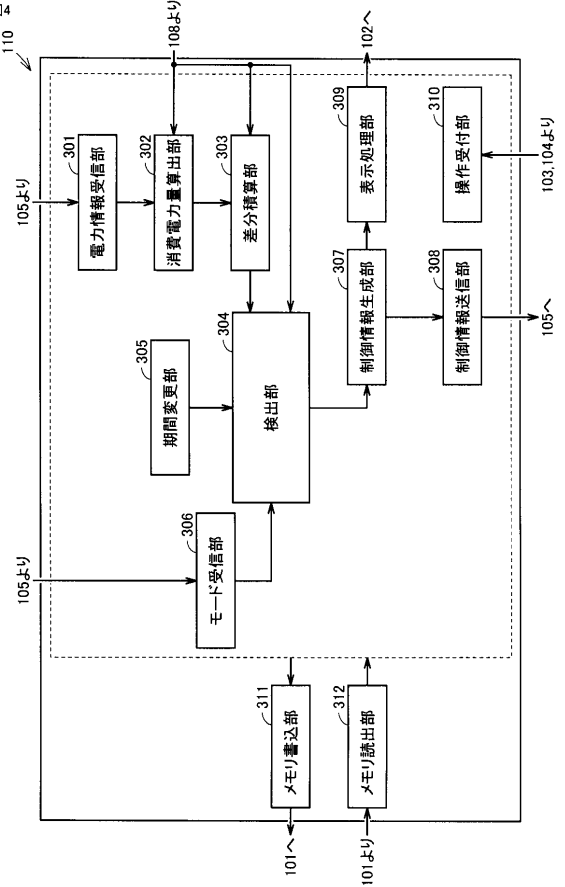
【図3】

図3



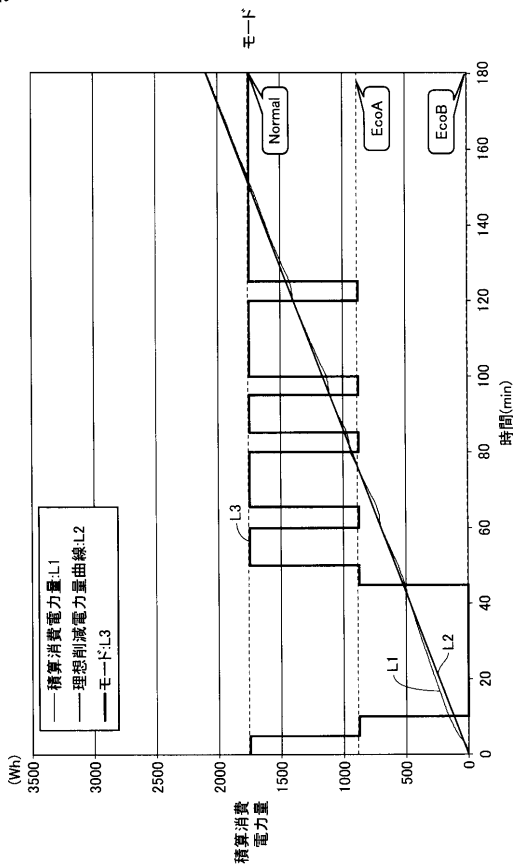
【図4】

図4



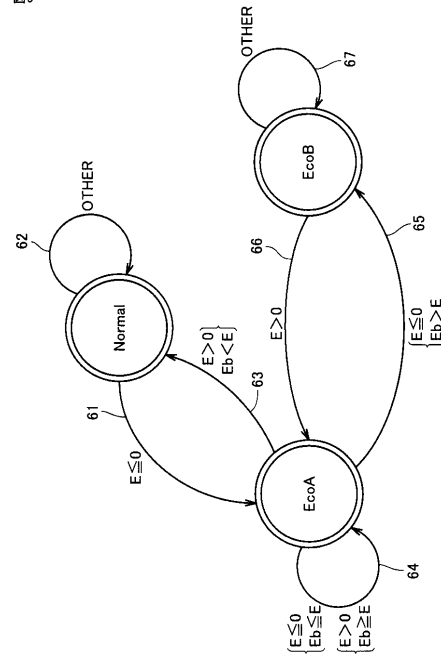
【図5】

図5



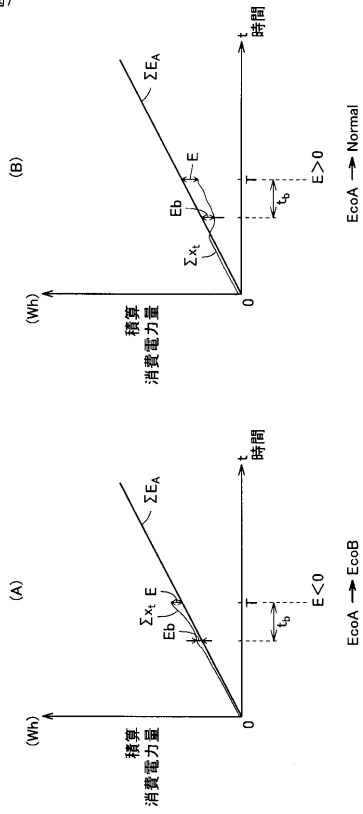
【図6】

図6



【 図 7 】

図7



【 図 8 】

図8

