

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6072465号
(P6072465)

(45) 発行日 平成29年2月1日(2017.2.1)

(24) 登録日 平成29年1月13日(2017.1.13)

(51) Int.Cl.		F I			
H O 2 J	13/00	(2006.01)	H O 2 J	13/00	3 O 1 J
H O 2 J	7/00	(2006.01)	H O 2 J	7/00	V
H O 1 M	10/48	(2006.01)	H O 2 J	7/00	P
			H O 1 M	10/48	P

請求項の数 5 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2012-175080 (P2012-175080)
 (22) 出願日 平成24年8月7日(2012.8.7)
 (65) 公開番号 特開2014-36465 (P2014-36465A)
 (43) 公開日 平成26年2月24日(2014.2.24)
 審査請求日 平成27年8月4日(2015.8.4)

(73) 特許権者 000005049
 シャープ株式会社
 大阪府堺市堺区匠町 1 番地
 (74) 代理人 100065248
 弁理士 野河 信太郎
 (74) 代理人 100159385
 弁理士 甲斐 伸二
 (74) 代理人 100163407
 弁理士 金子 裕輔
 (74) 代理人 100166936
 弁理士 稲本 潔
 (74) 代理人 100174883
 弁理士 富田 雅己

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電力管理装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の電気機器に電力を供給し得る蓄電池と、各電気機器が消費する電力をそれぞれ測定する複数の電力測定器とを含む家屋内電力管理システムに適用され、前記蓄電池の残容量および各電気機器の電力消費を前記蓄電池および各電力測定器から逐次取得する電力情報取得部と、

前記複数の電気機器の全部または一部のユーザによる選択を受付ける操作取得部と、前記選択に応答し、選択された電気機器についての電力消費と前記蓄電池の残容量とに基づいて、前記蓄電池が、選択された前記電気機器に電力を供給できる使用可能時間を逐次算出する処理部と、

使用可能時間をユーザに知らせる情報提供部とを備え、

前記処理部は、ユーザによる前記操作取得部での操作により動作対象としての選択が解除されて前記屋内電力管理システムの自立運転中に停止すべき電気機器について、前記自立運転中にその電気機器が動作していることを検知すると、その電気機器について使用可能時間の算出において想定した状態と動作状態とが異なることをユーザに知らせる電力管理装置。

【請求項 2】

複数の電気機器に電力を供給し得る蓄電池と、各電気機器が消費する電力をそれぞれ測定する複数の電力測定器とを含む家屋内電力管理システムに適用され、前記蓄電池の残容量および各電気機器の電力消費を前記蓄電池および各電力測定器から逐次取得する電力情

報取得部と、

前記複数の電気機器の全部または一部のユーザによる選択を受付ける操作取得部と、
前記選択に応答し、選択された電気機器についての電力消費と前記蓄電池の残容量とに基づいて、前記蓄電池が、選択された前記電気機器に電力を供給できる使用可能時間を逐次算出する処理部と、

使用可能時間をユーザに知らせる情報提供部とを備え、

前記処理部は、各電気機器の動作状態を把握し、動作状態である電気機器は動作対象として選択された状態で、動作状態でない電気機器は動作対象として選択されない状態で前記情報提供部に表示した後、前記操作取得部で前記複数の電気機器の全部または一部に対してユーザによる選択を受付ける電力管理装置。

10

【請求項 3】

複数の電気機器に電力を供給し得る蓄電池と、各電気機器が消費する電力をそれぞれ測定する複数の電力測定器とを含む家屋内電力管理システムに適用され、

前記蓄電池の残容量および各電気機器の電力消費を前記蓄電池および各電力測定器から逐次取得する電力情報取得部と、

前記複数の電気機器の全部または一部のユーザによる選択を受付ける操作取得部と、

前記選択に応答し、選択された電気機器についての電力消費と前記蓄電池の残容量とに基づいて、前記蓄電池が、選択された前記電気機器に電力を供給できる使用可能時間を逐次算出する処理部と、

使用可能時間をユーザに知らせる情報提供部とを備え、

20

前記処理部は、前記屋内電力管理システムが自立運転をしている場合に、前記複数の電気機器のうちの動作中の電気機器に対して、そのうちの少なくとも1つの電気機器の動作を停止させたと仮定した場合に前記蓄電池が選択された複数の前記電気機器に電力を供給できる使用可能時間を、その電気機器が動作している場合の使用可能時間とともに前記情報提供部に表示する電力管理装置。

【請求項 4】

各電気機器と通信してその電気機器の動作および停止を制御する制御部をさらに備え、前記制御部は、ある電気機器の選択および選択解除の操作がなされたときその操作に応じて電気機器を動作および停止されるように制御する請求項 1 ~ 3 の何れか一つに記載の電力管理装置。

30

【請求項 5】

前記蓄電池と並列に電気自動車の車載蓄電池を接続して各電気機器の電力源とするための車載蓄電池接続部をさらに備え、

前記操作取得部は、前記車載蓄電池接続部に前記車載蓄電池が接続されているとき、各電気機器にその車載蓄電池からの電力供給を有効および無効にする操作を受付け、

前記処理部は、前記車載蓄電池からの電力供給が有効なときは、前記蓄電池および前記車載蓄電池が、選択された前記電気機器に電力を供給できる使用可能時間を逐次算出する請求項 1 ~ 4 の何れか一つに記載の電力管理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

この発明は、複数の電気機器に電力を供給し得る蓄電池と、各電気機器が消費する電力をそれぞれ測定する複数の電力測定器とを含む家屋内電力管理システムに適用される電力管理装置に関する。

【背景技術】

【0002】

バッテリー駆動される電気機器は、その電気機器に装着されたバッテリーであとどの程度の期間動作可能かをユーザに知らせる機能を一般に有している。

前記機能に関連して種々の提案がなされている。例えば、充電式バッテリー残容量の表示を機器のユーザに対してより正しく認識させることを目的とした、以下のバッテリーパ

50

ックが知られている。充電時において順電電流が所定の値まで減少したことが検出されるとバッテリー容量を表す電流積算値を基準積算値にリセットする。さらに、前記基準積算値およびバッテリー残容量ゼロに対応する閾値をバッテリーの充電回数等に基づく劣化度に応じて補正する。

【0003】

また近年、環境問題や節電に対する意識が高まっている。これに伴い、有限な化石燃料に代えて太陽光、太陽熱、風力など、いわゆる再生可能エネルギーと呼ばれる自然のエネルギーを最大限に活かすように工夫した住宅やオフィスなどの家屋が注目されている。生活に伴う環境負担をできる限り減らそうとするものである。再生可能エネルギーのうちでも、特に太陽光発電は我々の身近で普及しつつある。さらに家屋全体として総合的に環境負担の低減を推し進めるように設計された住宅（エコハウス）が提案されている。

10

【0004】

太陽光発電をはじめとする自然エネルギーを利用して発電を行う場合、発電量は季節や一日の時間帯、地域等、自然条件により大きく変動する。発電量の変動は、消費量の変動と傾向が一致するものでない。そこで生成された電気エネルギーを有効に利用する観点から、蓄電池を備え、その電池に余剰のエネルギーを蓄えておく電力管理システムが提案されている。この電力管理システムでは、例えば昼の間に太陽光発電により生成された余剰の電気エネルギーを蓄電池に蓄えておく。日没後は電力系統から電力供給を受けずに蓄電池に蓄えたエネルギーを各電気機器に供給する自立運転を行って電力系統の消費電力を節約する。また、電力系統が停電したときは蓄電池に蓄えたエネルギーで各電気機器を駆動

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2009-44895号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

前述の家屋内電力管理システムにおいて、蓄電池は自立運転により電力系統の節電を可能にし、また、停電の場合は無停電電源装置として機能し得る。しかし、蓄電池の容量は有限である。よって、ユーザは自立運転時に蓄電池の使用可能時間を知りたいと考えるであろう。特に、停電時は蓄電池に蓄えられたエネルギーがなくなると電気機器が停止してしまうので、特に使用可能時間を知らせることが重要になる。

30

【0007】

ところが、特許文献1のように機器に装着される蓄電池の場合は装着される機器のみを負荷として使用可能時間を推測すればよいが、複数の電気機器に電力を供給する蓄電池の場合は家屋内の種々の電気機器の動作状態によって負荷が変動する。使用可能時間の推測は各電気機器の動作状態を考慮して行わなければ実体と大きくかけ離れてしまう。

この発明は、以上のような事情を考慮してなされたものであって、電力系統から電力供給を受けずに自立運転する場合、家屋内の電気機器の動作状態に応じて蓄電池の使用可能時間を推測することが可能な電力管理装置を提供するものである。

40

【課題を解決するための手段】

【0008】

この発明は、複数の電気機器に電力を供給し得る蓄電池と、各電気機器が消費する電力をそれぞれ測定する複数の電力測定器とを含む家屋内電力管理システムに適用され、前記蓄電池の残容量および各電気機器の電力消費を前記蓄電池および各電力測定器から電力情報として逐次取得する電力情報取得部と、前記複数の電気機器の全部または一部のユーザによる選択を受付ける操作取得部と、前記選択に応答し、選択された電気機器についての電力情報と前記蓄電池の残容量とに基づいて、前記蓄電池が、選択された前記電気機器に電力を供給できる使用可能時間を逐次算出する処理部と、使用可能時間をユーザに知らせ

50

る情報提供部とを備えることを特徴とする家屋内電力管理システム用の電力管理装置を提供する。

【発明の効果】

【0009】

この発明において、処理部は、複数の電気機器に電力を供給し得る蓄電池と、各電気機器が消費する電力をそれぞれ測定する複数の電力測定器とを含む家屋内電力管理システムの電力管理装置に係り、選択された電気機器についての電力情報と前記蓄電池の残容量とに基づいて、前記蓄電池が、選択された前記電気機器に電力を供給できる使用可能時間を逐次算出するので、電力系統から電力供給を受けずに自立運転する場合、家屋内の電気機器の動作状態に応じて蓄電池の使用可能時間を推測することが可能である。

10

【0010】

この発明についてもう少し具体的に述べておく。

この発明において、蓄電池は、個別の電気機器ではなく住宅やオフィスなどの家屋で使用される複数の電気機器に電力を供給する蓄電池である。その具体的な態様は、例えば、太陽光発電装置により生成された電気エネルギーを蓄えておくために設置されるリチウムイオン電池である。後述する実施形態において、家庭用蓄電池は蓄電池に相当する。

また、電力測定器は、いずれかの電気機器に対応付けられ、その電気機器の電力消費に関する情報を測定して家屋内電力管理サーバに送信するものである。その具体的な態様は、例えば、個々の電気機器の消費電力をコンセント単位で測定する消費電力測定装置である。

20

また、使用可能時間は、家庭用蓄電池が電気機器に電力を供給し続けることのできる時間である。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の実施の形態による電力管理システムの構成を示す説明図である。

【図2】本発明の実施の形態による家屋内電力管理サーバおよび管理端末のハードウェア構成を示すブロック図である。

【図3】本発明の実施の形態による測定器の外観図である。

【図4】本発明の実施の形態による測定器のハードウェア構成を示すブロック図である。

【図5】本発明の実施の形態による家屋内電力管理サーバが、管理端末のディスプレイに表示させる画面の一例を示す説明図である。

30

【図6】図5に示す画面でエアコンのアイコンがタッチされた場合に更新された画面の一例を示す説明図である。

【図7】図5および図6の画面を表示させる処理を示すフローチャートである。

【図8】図5と異なり、車載蓄電池を考慮した画面の一例を示す説明図である。

【図9】図8と異なる状態の画面を示す説明図である。

【図10】図9とさらに異なる状態の画面を示す説明図である。

【図11】図8に示す機器電源ボタンの操作に対する処理を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0012】

40

以下、この発明の好ましい態様について説明する。

前記処理部は、電力系統から電力供給を受けず前記蓄電池から電力を各電気機器に供給する自立運転時に前記蓄電池の使用可能時間を算出し前記情報提供部に提供させてもよい。このようにすれば、実際に自立運転を行っているときに、各電気機器の動作状態に応じた使用可能時間を算出しユーザに知らせることができる。

ここで、自立運転は、電力系統から電力供給が受けられず、あるいは電力供給を受けないようにして蓄電池から各電気機器に供給する状態をいう。例えば、太陽光発電装置を備えた家屋内電力管理システムの場合、その蓄電池だけでなく太陽光発電装置が発電した電力を各電気機器に供給している状態も自立運転に含まれる。

【0013】

50

また、前記操作取得部は、各電気機器に対する選択および選択解除の操作を取得し、前記処理部はある電気機器の選択が解除されているとき、その電気機器を停止させるとした場合の使用可能時間を算出し前記情報提供部に提供させてもよい。このようにすれば、各電気機器を実際に動作または停止させなくても選択および解除の操作によって使用可能時間を算出することができる。

【0014】

さらに、前記処理部は、ある電気機器の選択が解除された状態にあるがその電気機器が動作しているとき、その電気機器について使用可能時間の算出において想定した状態と現在の動作が異なることをユーザに知らせるように前記情報提供部を制御してもよい。このようにすれば、各電気機器の実際の状態と使用可能時間の算出の条件とした各電気機器の状態が異なることをユーザに知らせてユーザに対処を促すことができる。

10

【0015】

あるいは、各電気機器と通信してその電気機器の動作および停止を制御する制御部をさらに備え、前記制御部は、ある電気機器の選択および選択解除の操作がなされたときその操作に応じて電気機器を動作および停止させるように制御してもよい。このようにすれば、電気機器の選択および解除の操作に応じて電気機器を動作および停止させ、各電気機器の実際の状態と使用可能時間の算出の条件とした各電気機器の状態を一致させることができる。

【0016】

また、前記蓄電池と並列に電気自動車の車載蓄電池を接続して各電気機器の電力源とするための車載蓄電池接続部をさらに備え、前記操作取得部は、前記車載蓄電池接続部に前記車載蓄電池が接続されているとき、各電気機器にその車載蓄電池からの電力供給を有効および無効にする操作を受け付け、前記処理部は、前記車載蓄電池からの電力供給が有効なときは、前記蓄電池および前記車載蓄電池が、選択された前記電気機器に電力を供給できる使用可能時間を逐次算出するようにしてもよい。このようにすれば、前記蓄電池と同様に車載蓄電池から各電気機器に電力を供給しかつそれに応じた使用可能時間を算出してユーザに知らせることができる。

20

この発明の好ましい態様は、ここで示した複数の態様のうち何れかを組み合わせたものも含む。

以下、図面を用いてこの発明をさらに詳述する。なお、以下の説明は、すべての点で例示であって、この発明を限定するものと解されるべきではない。

30

【0017】

<電力管理システムの構成>

本実施の形態による家屋内電力管理システムは、電力管理装置を含み、電力管理装置は、少なくとも1つの電気機器における電力消費に関する電力情報を管理する。なお、太陽光発電装置や燃料電池などを管理対象としてもよく、この場合には、本実施の形態による電力管理システムは、電力消費に関するに加えて、あるいは、電力消費に関するに代えて、電力発生に関する電力情報を管理してもよい。

【0018】

本明細書において、電力情報は、対応の電気機器（電気器具）における電力消費／電力発生に係るさまざまな情報を含む概念である。

40

【0019】

以下、家屋内で使用される1つまたは複数の電気機器を含む電力管理システムを一例として説明するが、本発明はこのような電力管理システムのみには適用されるものではない。すなわち、本発明は、測定器等を用いて電力消費に関する情報を測定するものであれば、どのような構成にも適用可能である。

【0020】

本明細書において、電気機器は、各部から供給される電力によって動作する機器、および、何らかのエネルギーによって発電する機器のいずれをも含む概念である。家屋は、住宅やオフィスなどを含む。

50

【 0 0 2 1 】

図 1 は、本発明の実施の形態による電力管理システム 1 の全体構成を示す模式図である。

【 0 0 2 2 】

図 1 に示すように、本実施の形態による電力管理システム 1 は、住宅やオフィスなどの家屋内に設置される。より具体的には、電力管理システム 1 は、電力を消費する電気機器として、複数の家電機器を含む。

【 0 0 2 3 】

図 1 には、これらに限られるものではないが、家電機器として、家屋内に設置されるエアコン（空気調和機）200A、テレビジョン200B、電子レンジ200C、冷蔵庫200D、および照明器具200E、給湯器200F（これらを「家電機器200」とも総称する。）などが図示されている。また、電力管理システム1は、電力を発生する電気機器としての太陽光発電装置200X、および電力の蓄電／放電を行なう蓄電池200Yを含む。蓄電池200Yは、住宅などに設置される家屋用のものである。さらに、車載蓄電池接続部306を介して接続される車載蓄電池200Uを含む。

【 0 0 2 4 】

車載蓄電池200Uは、通常は電気自動車に搭載されてその電気自動車を駆動するために用いられ、充電のために車載蓄電池接続部306を介してこの発明に係る電力管理システム1に接続される。即ち、電力管理システム1は車載蓄電池接続部306を介して接続された車載蓄電池200Uを充電する。

しかし、例えば停電時等にユーザから指示の操作があると、車載蓄電池200Uは、内部に蓄えられた電力を住宅用の蓄電池200Yと同様に放出する。そして、家電機器200に電力を供給することができる。

【 0 0 2 5 】

さらに、電力管理システム1は、太陽光発電装置200X、蓄電池200Y、電力系統（電力会社が提供する商用電力など）と、分電盤300と接続され、それぞれの電力を制御するためのパワーコンディショナ200Zを含む。パワーコンディショナ200Zは、太陽光発電装置200Xからの発電電力、蓄電池200Yとの間の充放電電力、電力系統からの購入電力を、効率の観点からバランスさせた上で、分電盤300を介して接続された電力線402により各家電機器200へ電力を供給する。なお、分電盤300は、電力線402と分岐した別の経路で給湯機200Fに電力を供給する。分電盤300と給湯機200Fとの間には電流センサ302が設けられ、当該電流センサ302を用いて給湯機200Fに供給された電力を測定することが可能である。また、給湯機200Fには、給湯機200Fから排出された流量を計測するための流量センサ304が設けられている。

この電流センサ302と流量センサ304とを用いることにより排出された流量を消費電力あるいは消費電力量に換算することが可能である。

また、分電盤300には電流センサ305が設けられており、電力線402によって各家電機器200へ供給される電流を計測し、各家電機器200へ供給される電力を得ることが可能である。

【 0 0 2 6 】

さらに、電力管理システム1は、家電機器200に関連付けられた測定器400A～400E、太陽光発電装置200X、蓄電池200Y、給湯機200Fおよびパワーコンディショナ200Zなどを監視・制御するための中継器410、電力管理装置である家屋内電力管理サーバ120、家屋内電力管理サーバ120から表示データを取得して表示する管理端末100を含む。家屋内電力管理サーバ120は、有線または無線のネットワーク401および中継器410を介して、家電機器200に関連付けられた測定器400A～400E、電流センサ302、流量センサ304、太陽光発電装置200X、蓄電池200Y、およびパワーコンディショナ200Zなどとの間でデータ通信が可能である。

【 0 0 2 7 】

ネットワーク401としては、任意のものを利用することができる。有線のネットワー

10

20

30

40

50

クであれば、例えば、OSI基本参照モデルの物理層、データリンク層などいわゆる物理依存層（下位層）にあたるものとしてイーサネット（登録商標）、PLC（Power Line Communications）などを用いることができる。また、無線のネットワークであれば、例えば、IEEE 802.11規格に準拠する無線LAN（Local Area Network）、ZigBee（登録商標）、Bluetooth（登録商標）、赤外線通信方式などを用いることができる。さらに、複数の通信方式を組み合わせてもよい。

さらに、OSI基本参照モデルの上位層にあたるものとして、例えば、ZigBee（登録商標）、ECHONET Lite、KNXやZ-Waveなどを用いることができる。

【0028】

10

測定器400は、いずれかの家電機器200に関連付けられ、当該関連付けられた家電機器200における電力消費に関する情報を測定するとともに、その測定情報を中継器410へ送信する。典型的には、測定器400としては、電力線402と家電機器200のプラグとの間に配置されて電力消費の状態を測定する消費電力測定装置が用いられる。異なる態様として、測定器400は、各家電機器200に組み込まれて家電機器200と一体に構成されてもよい。さらに異なる態様として、測定器400は、家屋側に設けられる電源ソケットと一体に構成されてもよい。測定器400は、この発明に係る電力測定器に相当する。

【0029】

なお、給湯機200Fには、測定器400に関連付けられないが、上記したように電流センサ302および流量センサ304の測定結果が中継器410へ送信される。それらの測定結果は、中継器410から家屋内電力管理サーバ120へ送信されて家屋内電力管理サーバ120が備えるハードディスク109に蓄積される。家屋内電力管理サーバ120は、この発明の電力管理装置に相当する。家屋内電力管理サーバ120は、これらのセンサの測定結果に基づいて消費電力あるいは消費電力量に換算して、電力消費に関する情報を取得することが可能である。管理端末100は、家屋内電力管理サーバ120が提供する情報をディスプレイ103に表示する。

20

【0030】

図1に示す例では、電力線402に5つの測定器400A～400Eが電氣的に接続されている。測定器400Aには、エアコン200Aのプラグ250Aが接続されており、測定器400Bには、テレビジョン200Bのプラグ250Bが接続されており、測定器400Cには、電子レンジ200Cのプラグ250Cが接続されており、測定器400Dには、冷蔵庫200Dのプラグ250Dが接続されており、測定器400Eには、照明器具200Eのプラグ250Eが接続されている。そのため、測定器400A～400Eは、それぞれ、エアコン200A、テレビジョン200B、電子レンジ200C、冷蔵庫200D、照明器具200Eにおける電力消費に関する情報を測定する。

30

【0031】

なお、給湯器200Fについては、センサを用いて電力消費に関する情報を測定する。

家屋内電力管理サーバ120は、各家電機器200に関連付けられた測定器400等からそれぞれ送信される電力消費に関する情報をハードディスク129に格納する。

40

【0032】

管理端末100は、家屋内電力管理サーバ120と通信し、電力管理システム1の状態や情報をユーザに提示したり、ユーザから電力管理システム1における電力管理に関する指示を受け付けたりするような、ユーザインターフェイスを提供する。

【0033】

また、管理端末100は、家屋内電力管理サーバ120から提供されるデータに基づいて、電力消費に関するグラフ等を表示することも可能である。例えば家屋内電力管理サーバ120がウェブサイトを提供し、管理端末100がブラウザの機能を備えて前記ウェブサイトを開覧するように構成してもよい。管理端末100は、ポータブル型であってもよいし、テーブル上に配置されたベースに対して着脱自在であってもよいし、部屋の壁など

50

に固定されるものであってもよい。

【0034】

本例においては、図示しないデータを収集する中継器410および家屋内電力管理サーバ120を設けて、中継器410が各測定器400A～400Eとデータ通信する。そして、それらの測定器に接続された家電機器に係る電力情報のデータを収集する。家屋内電力管理サーバ120は、中継器410からそれぞれの測定器400A～400Eから電力情報を取得して蓄積する。さらに、家屋内電力管理サーバ120は、蓄電池200Yの使用可能時間の計算を行う。管理端末100は、家屋内電力管理サーバ120により計算された使用可能時間および家屋内電力管理サーバ120が提供する表示データを取得して表示する。以上の構成の変形例として、管理端末100が家屋内電力管理サーバ120の機能を兼ね、各測定器とデータ通信してデータを取得する形態の構成とすることも可能である。

10

【0035】

また、図1に示す電力管理システム1では、家屋内電力管理サーバ120が各測定器400から電力情報を取得するが、それら測定器400に関連付けられた家電機器との違い取りは行わない。この発明の異なる構成として、家屋内電力管理サーバ120が各測定器400から電力情報を取得すると共に、それら測定器400に関連付けられた家電機器との違い取りを行うものであってもよい。

【0036】

この構成の場合、図1に示すネットワーク401にはさらにエアコン200A、テレビジョン200B、電子レンジ200C、冷蔵庫200Dおよび照明器具200Eの一部もしくは好ましくは全部が接続される。さらに、給湯器200Fが接続されてもよい。ネットワーク401に接続される各家電機器は、電力管理システム1が使用する通信プロトコルに対応し、測定器400と同様に家屋内電力管理サーバ120と通信できる。

20

それらの通信プロトコルは例えば、ZigBee（登録商標）、ECHONET Lite、KNXやZ-Waveである。家屋内電力管理サーバ120は、通信によりそれらの家電機器の起動、停止等の動作を制御することができ、また、それらの家電機器の状態を取得できる。

次に、図1に示す電力管理システム1を構成する点で主要な電力管理装置である家屋内電力管理サーバ120のハードウェア構成について説明する。

30

【0037】

<家屋内電力管理サーバ120および管理端末100>

図2は、本発明の実施の形態による家屋内電力管理サーバ120および管理端末100のハードウェア構成を示すブロック図である。

【0038】

図2に示すように、管理端末100は、プロセッサであるCPU（Central Processing Unit）101と、ディスプレイ103およびタッチパネル104と、操作ボタン105と、通信インターフェイス106と、出力インターフェイス107と、入力インターフェイス108と、メモリ110と、スピーカー111とを含む。また、家屋内電力管理サーバ120は、プロセッサであるCPU121と、時計122と、メモリ123と、通信インターフェイス106と、ハードディスク129とを含む。管理端末100と家屋内電力管理サーバ120とは、それぞれの通信インターフェイス106および126を介してデータをやり取りできる。

40

【0039】

管理端末100のCPU101は、管理端末100における全体処理を司る処理主体であり、メモリ110などに予め格納されたプログラムを実行することで、後述するような各種機能を提供する。CPU101は、タッチパネル104または操作ボタン105を入力されたユーザ操作を受付け、その操作を、通信インターフェイス106を介して家屋内電力管理サーバ120に送信する。

【0040】

50

ディスプレイ１０３およびタッチパネル１０４は、ユーザインターフェイスを提供する装置である。ディスプレイ１０３は、ＣＰＵ１０１からの命令に従って家屋内電力管理サーバ１２０から受信した表示データをユーザに提示する。タッチパネル１０４は、ユーザが行った操作を受け付ける。ＣＰＵ１０１は、タッチパネル１０４が受付けた操作を家屋内電力管理サーバ１２０へ送信するように制御する。

【００４１】

より具体的には、ディスプレイ１０３は、例えば、ＬＣＤ（Liquid Crystal Display）や有機ＥＬ（Electro Luminescence）ディスプレイなどからなり、その表示面に画像を表示する。タッチパネル１０４は、ユーザの指などによるタッチ操作を検出して、そのタッチ操作がなされた位置を示す座標値などをＣＰＵ１０１へ出力する。本実施の形態においては、ディスプレイ１０３の表示面に対応付けてタッチパネル１０４が設けられている。但し、管理端末１００は、必ずしもタッチパネルを含む必要はなく、ユーザに対して、各種情報を提示できればよい。

10

【００４２】

操作ボタン１０５は、ユーザ操作を受け付けるための入力手段であり、典型的には、管理端末１００の表面に１つまたは複数配置される。典型的に、操作ボタン１０５は、決定ボタン、戻りボタン、方向ボタン、テンキーなどの複数のボタンやキーを含む。操作ボタン１０５は、ユーザ操作を受け付けると、そのユーザ操作を示す情報をＣＰＵ１０１へ出力する。

【００４３】

20

通信インターフェイス１０６は、ＣＰＵ１０１からの命令に従って、家屋内電力管理サーバ１２０との間でデータ通信を行なう。より具体的には、通信インターフェイス１０６は、上述したような、イーサネット（登録商標）、ＰＬＣ（Power Line Communications）、ＩＥＥＥ８０２．１１規格に準拠する無線ＬＡＮ（Local Area Network）、ＺｉｇＢｅｅ（登録商標）、Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈ（登録商標）、赤外線通信方式などを利用する。

【００４４】

出力インターフェイス１０７は、ＣＰＵ１０１とディスプレイ１０３との間の内部コマンドの遣り取りを仲介する。入力インターフェイス１０８は、タッチパネル１０４および／または操作ボタン１０５とＣＰＵ１０１との間の内部コマンドおよび／または信号の遣り取りを仲介する。

30

【００４５】

メモリ１１０は、揮発性記憶装置であるＲＡＭ（Random Access Memory）や、不揮発性記憶装置であるフラッシュＲＯＭ（Flash Read-Only Memory）などによって実現され、ＣＰＵ１０１によって実行されるプログラムや、ＣＰＵ１０１によるプログラムの実行に必要なワークデータを格納する。

【００４６】

スピーカー１１１は、音声デバイスであり、ＣＰＵ１０１からの命令に従って音声を出力する。

【００４７】

一方、ＣＰＵ１２１は、家屋内電力管理サーバ１２０における全体処理を司る処理主体である。ＣＰＵ１２１は、メモリ１２３などに予め格納されたプログラムを実行することで、電力管理システム１の管理装置としての各種機能を提供する。即ち、管理端末１００から受信した操作に応答して、当該ユーザ操作によって指示された処理を実行する。このような指示としては、家電機器２００に対する運転／停止に関する指示、パワーコンディショナ２００Ｚに対する制御モードの変更に関する指示、現在または過去の電力管理状態を表示する指示などを含む。ＣＰＵ１２１は、蓄電池２００Ｙの使用可能時間を算出する点でこの発明に係る処理部に相当する。また、使用可能時間を管理端末１００へ送信するように制御する点でこの発明の情報提供部に相当する。

40

【００４８】

時計１２２は、計時手段であり、ＣＰＵ１２１からの命令に従って、現在の日付や時刻

50

をCPU121へ応答する。

通信インターフェイス126は、CPU121からの命令に従って、管理端末100、測定器400、太陽光発電装置200X、蓄電池200Y、およびパワーコンディショナ200Zなどとの間でデータ通信を行なう。通信インターフェイス126は、中継器410を介して測定器400から電力情報を取得する点でこの発明に係る電力情報取得部に相当する。また、管理端末100から操作を受信する点でこの発明に係る操作取得部に相当する。

【0049】

ハードディスク129は、家屋内電力管理サーバ120での情報処理に必要な各種データを格納する。この各種データの詳細については、後述する。

10

なお、ハードディスク129に代えて、フラッシュメモリ、マスクROM、EPROM (Electrically Programmable Read-Only Memory)、EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory)、IC (Integrated Circuit) カードなどの半導体記憶媒体、CD-ROM (Compact Disc-Read Only Memory) やDVD-ROM (Digital Versatile Disk-Read Only Memory) などの光学ディスク記憶媒体、MO (Magnetic Optical Disc) やMD (Mini Disc) などの光磁気ディスク記憶媒体、FD (Flexible Disk)、磁気テープ、カセットテープなどの磁気記憶媒体を用いることができる。

【0050】

家屋内電力管理サーバ120における情報処理は、CPU121が周辺のハードウェアコンポーネントと連係してプログラムを実行することで実現される。一般的には、このようなプログラムは、メモリ123などに予めインストールされる。

20

【0051】

このようなプログラムは、任意の記憶媒体に格納されて流通することで提供されうる。あるいは、このようなプログラムは、インターネットなどに接続されているサーバ装置 (または、他の装置) からのダウンロードによって提供されうる。すなわち、記憶媒体から格納されているプログラムが読み出されて、または、サーバ装置からダウンロードによりプログラムが取得されて、メモリ123などに一旦格納される。そして、CPU121は、メモリ123に格納されたプログラムを実行可能な形式に展開した上で、当該プログラムを実行する。このようなプログラムを格納する記憶媒体としては、フラッシュメモリ、マスクROM、EPROM、EEPROM、ICカードなどの半導体記憶媒体、CD-ROMやDVD-ROMなどの光学ディスク記憶媒体、MOやMDなどの光磁気ディスク記憶媒体、FD、磁気テープ、カセットテープなどの磁気記憶媒体を用いることができる。

30

【0052】

さらに、メモリ123などに予めプログラムをインストールするのではなく、別のシステムまたは装置に格納されているプログラムをCPU121が読み出して実行するようにしてもよい。

【0053】

さらに、記憶媒体などから読み出されたプログラムが、コンピュータに装着された機能拡張ボードや機能拡張ユニットに搭載されるメモリなどに書き込まれた後、当該プログラムに従って、当該機能拡張ボードや機能拡張ユニットに搭載される演算部 (CPUなど) が必要な処理の全部または一部を行なうことで、本実施の形態による機能を実現するようにしてもよい。

40

【0054】

さらに、CPU121がプログラムを実行することにより本実施の形態によるすべての機能を実現するだけでなく、プログラムに従って、コンピュータ上で実行されているOS (オペレーティングシステム) などが必要な処理の全部または一部を行なうことで、本実施の形態による機能を実現するようにしてもよい。

【0055】

上述のようなソフトウェアによって本実施の形態による機能を実現する場合には、記憶媒体などから読み出されたプログラム自体、または、当該プログラムを格納した記憶媒体

50

が本発明の一形態を構成することになる。

【 0 0 5 6 】

なお、本明細書において、プログラムは、CPU 121により直接的に実行可能なプログラムだけではなく、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、および暗号化されたプログラムを含む。

【 0 0 5 7 】

< 測定器 400 >

図3は、本発明の実施の形態による測定器400の外観図である。ここで、図3(a)には、測定器400のソケット4001を含む斜視図を示し、図3(b)には、測定器400の側面図を示し、図3(c)には、測定器400のプラグ4002を含む斜視図を示す。

10

【 0 0 5 8 】

図3(a)～図3(c)に示すように、測定器400は、電力線402を流れる電力を供給するためのソケットと家電機器200のプラグとの間に介挿されるように配置される。より具体的には、図3(a)に示すように、測定器400の1つの面(オモテ面)には、プラグ差込用のソケット4001が設けられている。一方、図3(b)および図3(c)に示すように、測定器400のオモテ面と反対側のウラ面には、プラグ4002が設けられている。ソケット4001には、家電機器200のプラグが差し込まれるとともに、プラグ4002は、家屋内に設けられる電力線402を介して電力を供給するためのソケット(コンセント/アウトレット)に差し込まれる。

20

【 0 0 5 9 】

なお、測定器400は、なるべく薄い方が好ましいので、側面の幅は可能な限り小さく設計される。

【 0 0 6 0 】

測定器400のオモテ面には、さらに、LED4041および設定ボタン4042が設けられている。LED4041は、測定器400におけるデータ処理状態を表示する。より具体的には、LED4041は、データ処理状態に応じて、点灯の有無、点滅の有無/周期を異ならせる。なお、点灯、点滅の表示態様に代えてあるいはそれに加えて発光色を異ならせてもよい。設定ボタン4042は、ユーザ操作を受け付けるための入力手段であり、ユーザによって操作されると、測定器400における初期設定などが開始される。

30

【 0 0 6 1 】

図4は、本発明の実施の形態による測定器400のハードウェア構成を示すブロック図である。

【 0 0 6 2 】

図4に示すように、測定器400は、ソケット4001、プラグ4002、LED4041、および設定ボタン4042に加えて、ソケット4001とプラグ4002とを電氣的に接続する一対の主配線4004および4005と、主配線4005に挿入されたシャント抵抗4003と、電源部4007と、電力検出部4010と、通信モジュール4020と、アンテナ4030とを含む。

40

【 0 0 6 3 】

電力検出部4010は、プラグ4002からソケット4001へ流れる電力を検出する。より具体的には、電力検出部4010は、電圧入力ADC(Analog to Digital Converter: アナログ・デジタル変換器)4011と、電流入力ADC4012と、乗算器4013と、デジタル/周波数変換部4014とを含む。

【 0 0 6 4 】

電圧入力ADC4011は、配線V1PおよびV1Nを介して、主配線4004および4005にそれぞれ接続される。電圧入力ADC4011は、主配線間に生じる電圧(電位差)を示すデジタル信号を乗算器4013へ出力する。

【 0 0 6 5 】

電流入力ADC4012は、配線V2PおよびV2Nを介して、主配線4005に挿入

50

されたシャント抵抗 4 0 0 3 の両端と電氣的に接続される。シャント抵抗 4 0 0 3 は、流れる電流値を測定するために使われる微小な（数百マイクロ）抵抗である。電流入力 A D C 4 0 1 2 は、シャント抵抗 4 0 0 3 に流れる電流の電流値を示すデジタル信号を乗算器 4 0 1 3 へ出力する。

【 0 0 6 6 】

乗算器 4 0 1 3 は、電圧入力 A D C 4 0 1 1 からのデジタル信号（電圧値）と、電流入力 A D C 4 0 1 2 からのデジタル信号（電流値）とを乗算し、その結果得られた値（消費電力 / 単位 : W または k W ）を示すデジタル信号をデジタル / 周波数変換部 4 0 1 4 へ出力する。

【 0 0 6 7 】

デジタル / 周波数変換部 4 0 1 4 は、乗算器 4 0 1 3 からのデジタル信号を周波数信号に変換し、その結果得られた周波数信号を通信モジュール 4 0 2 0 へ出力する。

【 0 0 6 8 】

電源部 4 0 0 7 は、測定器 4 0 0 の各コンポーネントに電力を供給する。電源部 4 0 0 7 は、主配線 4 0 0 4 および 4 0 0 5 に接続され、プラグ 4 0 0 2 からソケット 4 0 0 1 へ流れる電力の一部を測定器 4 0 0 の動作の電力として利用する。電源部 4 0 0 7 は、交流電力を直流電力に変換した後、その直流電力を電力検出部 4 0 1 0 および通信モジュール 4 0 2 0 へ供給する。

【 0 0 6 9 】

通信モジュール 4 0 2 0 は、電力検出部 4 0 1 0 により算出されたソケット 4 0 0 1 に接続されている電気機器における消費電力を示す無線信号を、アンテナ 4 0 3 0 を介して送出する。より具体的には、通信モジュール 4 0 2 0 は、C P U 4 0 2 1 と、R O M 4 0 2 2 と、R A M 4 0 2 3 と、G P I O (General Purpose Input/Output) 4 0 2 4 と、無線 R F (Radio Frequency) 部 4 0 2 5 とを含む。

【 0 0 7 0 】

G P I O 4 0 2 4 は、デジタル / 周波数変換部 4 0 1 4 から入力された周波数信号を受信し、その周波数信号の情報を C P U 4 0 2 1 へ出力する。

【 0 0 7 1 】

C P U 4 0 2 1 は、G P I O 4 0 2 4 からの周波数信号の情報を所定のロジックに従ってデータ変換し、その結果を無線 R F 部 4 0 2 5 へ出力する。無線 R F 部 4 0 2 5 は、C P U 4 0 2 1 からのデータ変換結果に基づいて搬送波を変調することで、無線信号を生成する。無線 R F 部 4 0 2 5 で生成された無線信号は、アンテナ 4 0 3 0 を介して、中継器 4 1 0 へ送信される。

【 0 0 7 2 】

C P U 4 0 2 1 は、R O M 4 0 2 2 に予め格納されているプログラムを実行することで、上述のような処理を実現する。R A M 4 0 2 3 は、C P U 4 0 2 1 によるプログラムの実行に必要なワークデータを格納する。

【 0 0 7 3 】

< 測定情報 >

測定器 4 0 0 は、基本的には接続されている電気機器で消費される消費電力（単位 : W または k W ）を測定する。この消費電力を所定時間に亘って積算することで、当該電気機器の消費電力量（単位 : W h または k W h ）が算出される。

【 0 0 7 4 】

サーバ 1 2 0 は、それぞれの電気機器における消費電力および消費電力量のいずれをも管理端末 1 0 0 のディスプレイ 1 0 3 に表示させることが可能である。さらに、複数の電気機器をグルーピング化して、そのグループ全体についての消費電力および消費電力量を表示させる。

【 0 0 7 5 】

そのため、測定器 4 0 0 から中継器 4 1 0 を介して家屋内電力管理サーバ 1 2 0 へ送信される対応する家電機器 2 0 0 についての測定情報の実装例としては、例えば、以下のよ

10

20

30

40

50

うになる（但し、以下の例に限られるものではない）。

【 0 0 7 6 】

（ 1 ）測定器 4 0 0 が家電機器 2 0 0 における消費電力を所定周期ごと（例えば、5 秒ごと）に測定し、当該測定周期と同じ送信周期で、その測定された消費電力を測定情報として送信する。

【 0 0 7 7 】

（ 2 ）測定器 4 0 0 が家電機器 2 0 0 における消費電力を所定周期ごと（例えば、5 秒ごと）に測定し、当該測定周期よりは長い送信周期で、前回の送信から今回の送信までの間に測定された複数の消費電力を測定情報として送信する。

【 0 0 7 8 】

（ 3 ）測定器 4 0 0 が家電機器 2 0 0 における消費電力を所定周期ごと（例えば、5 秒ごと）に測定し、当該測定周期よりは長い送信周期で、前回の送信から今回の送信までの間に測定された複数の消費電力を平均して得られた平均消費電力を測定情報として送信する。

【 0 0 7 9 】

（ 4 ）（ 2 ）または（ 3 ）において、前回の送信から今回の送信までの間に測定された複数の消費電力を積算した消費電力量を測定情報に付加した上で送信する。さらに、複数の消費電力の平均値・最小値・最大値などを付加してもよい。

【 0 0 8 0 】

測定情報には、測定器 4 0 0 が何らかの手段で取得した時刻情報を付加してもよいが、一般的には、家屋内電力管理サーバ 1 2 0 が中継器 4 1 0 を介して各測定器 4 0 0 から測定情報を受信すると、そのときの時刻を時計 1 2 2 より取得し、受信した測定情報と関連付けてハードディスク 1 2 9 に格納する。

【 0 0 8 1 】

中継器 4 1 0 を介した家屋内電力管理サーバ 1 2 0 と測定器 4 0 0 との間の測定情報のやり取りについては、任意のプロトコルを採用することができる。典型的には、測定器 4 0 0 が自身の測定した測定結果を含むパケットをブロードキャストし、中継器 4 1 0 がこのパケットを受信して家屋内電力管理サーバ 1 2 0 に通知する構成が採用される。但し、中継器 4 1 0 がそれぞれの測定器 4 0 0 に対して定期的にポーリングするようにしてもよい。

【 0 0 8 2 】

< 蓄電池使用可能時間の表示例（その 1 ） >

家屋内電力管理サーバ 1 2 0 は、現状の蓄電池残量で自立運転を行う場合、蓄電池 2 0 0 Y があとどれ程の期間エネルギー供給可能かの目安としての使用可能時間を管理端末 1 0 0 のディスプレイ 1 0 3 に表示させる。使用可能時間は、現状動作している家電機器の電力情報に基づいて計算する。ユーザは、どの機器の電源を切ってどの機器の電源をつけておくかの判断の参考として使用可能時間を用いることができる。実際に自立運転を行わなくても、自立運転のシミュレーションを行って使用可能時間を表示させ、節電の参考にすることができる。たとえば、自給自足（買電なし）の状態にするためにどの家電機器の電源をつけておくかの判断をするための参考にできる。

【 0 0 8 3 】

典型的な自立運転は、停電により電力系統からの電力供給が遮断されたときに実行される。それ以外にも、電力価格が高い日中あるいは日没後の時間帯に自立運転を行うよう制御することで、電気代を節約すると共に電力系統の需給が逼迫する期間に需要を抑えることもができる。自立運転に備えて、太陽光発電装置 2 0 0 X が多量に発電する晴天時の日中は余った電力で蓄電池 2 0 0 Y に充電しておけばよい。あるいは、電力価格が安い深夜時間帯に蓄電池 2 0 0 Y に充電しておけばよい。また、一般に、太陽光発電装置 2 0 0 X が発電する日中は逆潮流という形で電力系統網へ余った電力を送って発電した電気売る（売電）ところ、需給バランスの関係で逆潮流に制限がかかる場合がある。そのとき、余った電力を蓄電池 2 0 0 Y に充電しておけばよい。このように余分な電力が発生する期間に

10

20

30

40

50

蓄電池 200Y に充電しておき電力需要がピークを迎える期間に自立運転を行うことによって需要のピークを時間的にシフトさせてエネルギーを有効利用することができる。

【0084】

図5は、本発明の実施の形態による家屋内電力管理サーバ120が、管理端末100のディスプレイ103に表示させる画面の一例を示す説明図である。図5の画面は、自立運転時および/または自立運転のシミュレーション時に表示される。図5に示す画面は、大別して左側領域の蓄電池情報表示欄510と右側領域の機器状態表示欄520から構成される。その他、画面上端の領域には管理端末100の動作状態を示すステータスバー530が表示されており、画面下方の右側領域には画面の変更操作に係る「ホーム」ボタン531および「戻る」ボタン532が表示されている。

10

【0085】

図5で、「ホーム」ボタン531がタッチされると、その操作がタッチパネル104によって検出される。管理端末100のCPU101はそれに応答して、「ホーム」ボタン531がタッチされたという操作イベントを家屋内電力管理サーバ120に知らせよう制御する。家屋内電力管理サーバ120のCPU121は、その操作イベントの受信に応答して初期画面（図示せず）の表示データを生成する。管理端末100のディスプレイ103に表示させる初期画面（図示せず）のデータである。そしてCPU121は、生成した表示データを管理端末100に送信するよう制御する。

一方、「戻る」ボタン532がタッチされた場合、家屋内電力管理サーバ120のCPU121は、その操作イベントの受信に応答して、一つ上の階層の画面（図示せず）の表示データを生成する。そして、生成した表示データを管理端末100に送信するよう制御する。

20

【0086】

図5の画面の説明に戻る。機器状態表示欄520には、各測定器400により電力情報が計測される各家電機器がその電力情報と共に一覧表示される。図5で、家電機器としてエアコン、テレビジョン、電子レンジ、冷蔵庫の4つが表示されている。これらは、図1に示すエアコン200A、テレビジョン200B、電子レンジ200C、冷蔵庫200Dに対応する。なお、図1の照明器具200Eは図5に示されていないが、これは右端のスクロールバー521を用いて表示させることができる。さらに、給湯器200Fが表示されてもよい。自立運転時に蓄電池200Yから電力が供給される系統と供給されない系統とが分電盤300で分離されている構成の場合、蓄電池200Yから電力が供給されない家電機器は機器状態表示欄520に表示されない。例えば、自立運転時に給湯器200Fに電力が供給されない場合、給湯器は表示されない。電子レンジに蓄電池200Yから電力が供給されない場合は、機器状態表示欄520に電子レンジが表示されない。なお、この実施形態においては家屋内電力管理サーバ120が自立運転時に蓄電池200Yから電力の供給を受けて動作する。そのため、家電機器の一つとして家屋内電力管理サーバ120を機器状態表示欄520に表示してもよい。

30

【0087】

蓄電池情報表示欄510には、蓄電池のイラストと共に蓄電池200Yの現状の残量がパーセントで表示され、さらに蓄電池200Yの使用可能時間が表示されている。図5に示す例で、蓄電池200Yの残量は90%と表示され、使用可能時間は約16時間と表示されている。バッテリー200Yはネットワーク401に接続されており、バッテリー200Yからの情報は中継器410を介して家屋内電力管理サーバ120に送られる。残量は蓄電池200Yからの情報に基づいて逐次更新される。

40

【0088】

各計測器400A~400Eは、対応する家電機器の電力情報を家屋内電力管理サーバ120に送る。給湯器200Fについては、電流センサ302および流量センサ304が情報を家屋内電力管理サーバ120に送る。また、電流センサ305は、分電盤300を介して家屋内に流れ込むトータル電流の情報を家屋内電力管理サーバ120に送る。家屋内電力管理サーバ120は、自身が消費する電力を検出する図示しない電力検出部を備え

50

ている。その電力検出部の構成は、測定器 4 0 0 と同様であってもよい。

【 0 0 8 9 】

さらに、太陽光発電装置 2 0 0 X は家屋内電力管理サーバ 1 2 0 に発電量に係る情報を送る。また、車載蓄電池接続部 3 0 6 に電気自動車の車載蓄電池 2 0 0 U が接続されている場合は、車載蓄電池 2 0 0 U が家屋内電力管理サーバ 1 2 0 に情報を送る。

なお、これらの情報は、家屋内電力管理サーバ 1 2 0 からの要求に応答して送られてもよく、各機器が自発的に送ってもよい。

C P U 1 2 1 は、各機器から取得した電力情報に基づいて、電力管理システム 1 の電力の需給状態を把握する。そして、現状動作している各家電機器を継続して動作させることを前提に蓄電池 2 0 0 Y の使用可能時間を予測する。

10

【 0 0 9 0 】

図 5 の機器情報表示欄 5 2 0 で、エアコン、テレビジョン、電子レンジおよび冷蔵庫の現状の消費電力がそれぞれ表示されている。エアコンは動作中で 1 4 0 W の電力を消費している。テレビジョンは動作中で 4 5 W の電力を消費している。電子レンジは待機中で、5 W の電力を消費している。冷蔵庫は動作中で 2 5 W の電力を消費している。C P U 1 2 1 は、図 5 に表示されていない照明器具 2 0 0 E や家屋内電力管理サーバ 1 2 0 を含め、現状の状態が継続することした場合の使用可能時間を算出し、蓄電池情報表示欄 5 1 0 に表示させる。

【 0 0 9 1 】

ここで、機器表示欄 5 2 0 に表示された各家電機器のアイコンをユーザがタッチすると、家屋内電力管理サーバ 1 2 0 の C P U 1 2 1 は、その操作イベントの受信に応答して次の処理を行う。まず、タッチされた家電機器が自立運転の対象から除外されまたは選択されたものとしてタッチされた家電機器の表示を更新する。それと共に蓄電池 2 0 0 Y の使用可能時間を改めて計算し、使用可能時間の表示を更新する。

20

【 0 0 9 2 】

図 6 は、図 5 に示す画面でエアコンのアイコンがタッチされた場合、その操作に応答して更新された画面の例を示している。図 6 に示すように、エアコンのアイコンがグレイアウトされて「電源 O F F シミュレーション中」のメッセージが重畳して表示される。これは、エアコン自身は動作しているが、使用可能時間を予測するうえでエアコンの動作が停止したものと仮定していることを示している。その結果、蓄電池情報表示欄 5 1 0 の使用可能時間として「3 6 時間」が表示されている。ただし、これがエアコンの動作を停止させた場合のシミュレーション値であり、エアコンが動作している現状では約 1 6 時間であることを併せて表示している。もう一度エアコンのアイコンにタッチされると、エアコンの電源 O F F のシミュレーションが解除され、現状の動作状態での使用可能時間に更新される。即ち、図 5 の画面に戻る。

30

【 0 0 9 3 】

このように、ユーザは各家電機器を個別に動作および停止させると仮定して使用可能時間のシミュレーションを行うことができる。例えば、ユーザが電子レンジのアイコンにタッチすると、C P U 1 2 1 は待機中の電子レンジを動作させたものと仮定して使用可能時間を更新し、その結果をシミュレーション値として表示させる。なお、各機器のアイコンをタッチすることにより動作と停止のシミュレーションを行うだけでなく、各機器の動作モードが画面上で設定できるようにしてもよい。

40

【 0 0 9 4 】

図 6 では、各家電機器のアイコンをタッチしてもその家電機器の実際の動作は変わらず、使用可能時間のシミュレーション値のみに反映される。これは、図 1 の電力管理システム 1 において、各家電機器はネットワーク 4 0 1 に接続されておらず、家屋内電力管理サーバ 1 2 0 が各家電機器の動作および停止を制御することができないためである。ただし、例えばユーザがエアコンを操作して動作を停止させると、更新された電力情報が測定器 4 0 0 A から家屋内電力管理サーバ 1 2 0 に送られることにより、使用可能時間が更新される。これは、C P U 1 2 1 が各家電機器の現状の動作を反映して使用可能時間を逐次更

50

新するためである。

【 0 0 9 5 】

図 1 の構成と異なり、各家電機器がさらにネットワーク 4 0 1 に接続されて家屋内電力管理サーバ 1 2 0 と遣り取りを行う場合を考える。このような構成においては、機器状態表示欄 5 2 0 に表示された家電機器のタッチ操作に応答して CPU 1 2 1 がその家電機器の動作を制御するようにしてもよい。この場合、管理端末 1 0 0 は、各家電機器の遠隔操作を行うリモートコントローラとして機能する。使用可能時間は各機器の状態に基づいた使用可能時間として表示される。あるいは、前記タッチ操作に応答して CPU 1 2 1 がその家電機器の動作を制御するか単にシミュレーションを行うかをユーザが選択できるように構成してもよい。

10

【 0 0 9 6 】

太陽光発電装置 2 0 0 X が発電中の場合、CPU 1 2 1 は、現状の発電量が継続するものとして使用可能時間を算出する。しかし、太陽光発電装置 2 0 0 X の発電量は日照量、即ち天候や時間帯により変動するため、使用可能時間の予測精度を低下させる原因になる。そこで、使用可能時間の予測に際して、太陽光発電装置 2 0 0 X の発電量の履歴に基づいて変動を平均化したり予測したりして使用可能時間を算出することが好ましい。その日の雲の流れによる日照量の変動は過去数時間の発電量を平均化することで緩和され、日の出から日没にかけての日照量の変動は過去何日かの時刻別発電量を平均化することで予測できる。

【 0 0 9 7 】

20

また、使用可能時間のシミュレーションを行うに際し、太陽光発電装置 2 0 0 X を含めずに蓄電池 2 0 0 Y のみから各家電機器に電力を供給するものとして使用可能時間を算出できるようにしてもよい。これを実現するために、機器状態表示欄 5 2 1 に太陽光発電装置 2 0 0 X のアイコンを表示させるようにしてもよい。そして、太陽光発電装置 2 0 0 X のアイコンへのタッチ操作によって太陽光発電装置 2 0 0 X による発電量を使用可能時間の算出に考慮するか否かを切り替えるようにしてもよい。

【 0 0 9 8 】

さらに、車載蓄電池接続部 3 0 6 に充電された車載蓄電池 2 0 0 U が接続されているとき、蓄電池 2 0 0 Y に加えて車載蓄電池 2 0 0 U から各家電機器に電力を供給してもよい。ユーザが管理端末 1 0 0 で車載蓄電池 2 0 0 U から各家電機器に電力を供給するか否かを切り替えられるようにしてもよい。

30

【 0 0 9 9 】

< フローチャート (その 1) >

図 7 は、図 5 および図 6 の画面を表示させるべく CPU 1 2 1 が実行する処理を示すフローチャートである。図 7 の右上には、参考として図 6 の画面を縮小したものを示している。以下、図 7 に沿って処理を説明する。

【 0 1 0 0 】

図 6 の画面でユーザが家電機器のアイコンをタッチすると、その操作イベントが家屋内電力管理サーバ 1 2 0 に送られる。その操作イベントを受信すると、家屋内電力管理サーバ 1 2 0 の CPU 1 2 1 はそれに応答し (ステップ S 1 1)、タッチされたアイコンが通常表示か電源 OFF シミュレーション表示かを判断する (ステップ S 1 3)。通常表示であれば (ステップ S 1 3 の YES)、選択された家電機器が現在動作中であるので、その機器を電源 OFF シミュレーションの対象とする (ステップ S 1 5)。そして、CPU 1 2 1 は選択された機器のアイコンをグレイアウト表示して電源 OFF シミュレーションの状態であることをユーザに知らせる (ステップ S 1 7)。そして、選択された家電機器が停止しているものとし、機器状態表示欄 5 2 0 の動作状態に従って蓄電池 2 0 0 Y の使用可能時間を計算し (ステップ S 2 3)、その計算結果に基づいて使用可能時間の表示を更新する。

40

【 0 1 0 1 】

前記ステップ S 1 3 の判定で、タッチされたアイコンが電源 OFF シミュレーションの

50

場合（ステップS 1 3のN o）、C P U 1 2 1は選択された家電機器が動作中であるとする（ステップS 1 9）。そして、その家電機器を通常表示に変更する（ステップS 2 1）。その後、ルーチンはステップS 2 3へ進み、機器状態表示欄5 2 0の動作状態に従って蓄電池2 0 0 Yの使用可能時間を計算し（ステップS 2 3）、その計算結果に基づいて使用可能時間の表示を更新する。

【0 1 0 2】

<蓄電池使用可能時間の表示例（その2）>

図8、図9および図10は、図5と異なる画面の一例であり、車載蓄電池2 0 0 Uの接続を考慮した画面の一例を示す説明図である。図8は、車載蓄電池2 0 0 Uが車載蓄電池接続部3 0 6に接続されているが放電していない状態の一例である。図9は車載蓄電池2 0 0 Uが放電している状態の一例である。図10は車載蓄電池が車載蓄電池接続部3 0 6に未接続の状態の一例である。

【0 1 0 3】

図8に示す画面は、大別して左側領域の蓄電池情報表示欄5 1 0と右側の黒枠の領域から構成される。左側の蓄電池情報表示欄5 1 0の上側には蓄電池2 0 0 Yのイラストと共に現在の電池残量（パーセント表示）と充放電の状態が表示されている。図8の例では9 0 %の残量であり、蓄電池2 0 0 Yは放電中である。下側には電気自動車のイラストと共に、現在の車載蓄電池2 0 0 Uの電池残量と充放電の状態が表示されている。図8の例では7 0 %の残量であり、充放電は停止している。つまり、図8では、電力管理システム1の蓄電池2 0 0 Yが各家電機器に電力を供給して自立運転中であることを示している。車載蓄電池2 0 0 Uからの電力供給はない。

【0 1 0 4】

一方、右側の黒枠の領域は、上端部に「ホーム」ボタン5 3 1および「戻る」ボタン5 3 2が配置されている。その下の窓部には、蓄電池情報表示欄5 1 0が配置され、蓄電池の使用可能時間が表示されている。図8の例で、使用可能時間は「約1 6時間」と予想されている。さらにその下は、機器状態表示欄5 2 0である。この部分には家電機器としてテレビジョン、冷蔵庫およびLED照明の3つのアイコンが表示されている。これらは、図1に示すテレビジョン2 0 0 B、冷蔵庫2 0 0 Dおよび照明器具2 0 0 Eに対応する。

【0 1 0 5】

テレビジョンは9 0 Wの電力を消費して動作中、冷蔵庫は9 0 Wの電力を消費して動作中で、LED照明は5 0 Wの電力を消費して点灯中である。この例で電子レンジ2 0 0 Cおよびエアコン2 0 0 Aは蓄電池から電力を供給される対象でないものとしている。よって、蓄電池情報表示欄5 1 0に表示されない。図8には3つの家電機器が表示されているが、3つ以上の家電機器に蓄電池から電力を供給する場合は、スクロールバーを用いて他の家電機器を表示させることができる。

【0 1 0 6】

各電力機器のアイコンの左側には機器電源ボタンが表示されている。このボタンをタッチすることにより各家電機器を動作および停止させることができる。その前提として、各家電機器がネットワーク4 0 1に接続されて家屋内電力管理サーバ1 2 0と遣り取りを行うものとしている。即ち、機器状態表示欄5 2 0に表示された家電機器の機器電源ボタンのタッチ操作にตอบสนองしてC P U 1 2 1がその家電機器の動作を制御する。なお、図8～図10に示す例では、各機器の機器電源ボタンをタッチすることにより機器の動作を停止し、機器の状態にあわせて蓄電池の使用可能時間を計算して表示を行う。変形例として、各機器の動作モードを設定する制御ボタンをさらに表示させてもよい。そして、その制御ボタンがタッチされると、各機器の設定するメニューを画面に表示させ、そのメニューを用いて各機器の設定ができるようにしてもよい。

【0 1 0 7】

各家電機器のアイコンの下には、さらに自立運転時に車載蓄電池2 0 0 Uから電力供給を行うか否かを切替える「停止」ボタン5 3 3と「放電」ボタン5 3 4が表示されている。これら2つのボタンは択一式であり、何れか一方のボタンがタッチされると、C P U 1

21はそのタッチ操作に応答してタッチされた方の機能を有効にしてその状態を保持する。図8の例では、「停止」が有効であり、自立運転時に車載蓄電池200Uからの電力供給は行われない。電気自動車のイラストの右側に表示されている「停止中」の文字は、この状態を示している。

【0108】

この状態で「放電」ボタン534がタッチされると、CPU121はその操作イベントに
10 応答して車載蓄電池200Uからの電力供給を開始する。

図9は、図8に示す画面で「放電」ボタン534がタッチされた場合、その操作に
10 応答して更新された画面の例を示している。図9に示すように、電気自動車のイラストの右側に「放電中」の文字が表示され、さらに右側の蓄電池情報表示欄510の使用可能時間が16時間から32時間に更新されている。また、その上には「電池使用可能時間（蓄電池＋車載蓄電池）」のメッセージが表示され、蓄電池200Yおよび車載蓄電池200Uから電力が供給されていることを示している。

【0109】

図10は、車載蓄電池接続部306の接続が切り離されて車載蓄電池200Uからの充
20 放電が停止している状態を示している。図10に示すように、電気自動車のイラスト部分がグレイアウト表示されその右側に「停止中」の状態が表示され、さらに「非接続」のメッセージが重畳して表示される。また、使用可能時間は蓄電池200Yのみで、使用可能時間はそれに対応し「約16時間」と表示されている。

【0110】

<フローチャート（その2）>

図11は、図8に示す機器電源ボタンの操作に対しCPU121が実行する処理を示す
20 フローチャートである。図11に沿って処理を説明する。

図8の各電力機器の左側にある機器電源ボタンをユーザがタッチすると、その操作イ
20 ントが家屋内電力管理サーバ120に送られる。その操作イベントを受信すると、家屋内電力管理サーバ120のCPU121はそれに応答して（ステップS51）次の処理を行う。即ち、選択された機器の機器電源ボタンの表示のランプのイラストを点灯または消灯させる（ステップS53）。そして、機器電源ボタンの操作に応じてその家電機器の動作および停止を制御する（ステップS55）。

【0111】

<使用可能時間の算出>

CPU121が蓄電池の使用可能時間を算出する手順を説明する。CPU121は、蓄
電池の使用可能時間の算出を逐次行う。算出は予め定められた一定の間隔で実行されてもよいが、間隔が定められていなくても繰り返し実行されればよい。一例では、約5秒の間隔で使用可能時間の算出を行う。これは、各測定器400が約5秒間隔で家屋内電力管理サーバ120に電力情報を送るからである。CPU121は、蓄電池の使用可能時間を以下の式に基づいて算出する。

蓄電池使用可能時間（時間）

= 蓄電池の残容量（キロワット時） / 各家電機器の消費電力の合計（キロワット）

【0112】

上の式に示す蓄電池の残容量は、蓄電池200Yからネットワーク401を介して取得
40 する。車載蓄電池200Uが車載蓄電池接続部306に接続されている場合は、車載蓄電池200Uからも残容量を取得する。車載蓄電池200Uが各家電機器に電力を供給する場合は、蓄電池200Yと車載蓄電池200Uの残容量を合算する。

【0113】

各家電機器の消費電力の合計は、測定器400から取得した電力情報を合算してもよい。この場合、計測器400が各家電機器の測定を行った瞬間の消費電力を合算することになる。よって、各家電機器の動作状態が変わると、それにつれて消費電力の合計が変わる。異なる態様として、家屋内電力管理サーバのメモリ123あるいはハードディスク129に各家電機器の消費電力の履歴を格納するようにしてもよい。そして、各履歴からその
50

家電機器の平均電力を算出し、その平均電力を用いて消費電力の合計を求めるようにしてもよい。

【 0 1 1 4 】

平均電力の求め方は幾つかのパターンが考えられる。最も単純なパターンとして、直近の予め定められた期間の平均電力を計算する方法が挙げられる。例えば、直近一時間、一日、一ヶ月と行った期間の平均電力である。別のパターンとして同年同月同日の履歴の平均電力、同月同日の平均電力、前日の平均電力、その家電機器の使用を開始してから現在に至るまでの平均電力などが挙げられる。

また、実際に自立運転を行っている場合、分電盤 3 0 0 の電流センサ 3 0 5 から得た電流値と、家屋内電力管理サーバの図示しない電圧入力 A D C から得た電圧値を用いて各家電機器の消費電力の合計を求めてもよい。前記電圧入力 A D C は、家屋内電力管理サーバの図示しない電力検出部に含まれる。

10

【 0 1 1 5 】

前述した実施の形態の他にも、この発明について種々の変形例があり得る。それらの変形例は、この発明の範囲に属しないと解されるべきものではない。この発明には、請求の範囲と均等の意味および前記範囲内のすべての変形とが含まれるべきである。

【 符号の説明 】

【 0 1 1 6 】

1 : 電力管理システム

1 0 0 : 管理端末

1 0 1 : C P U

1 0 3 : ディスプレイ

1 0 4 : タッチパネル

1 0 5 : 操作ボタン

1 0 6 : 通信インターフェイス

1 0 7 : 出力インターフェイス

1 0 8 : 入力インターフェイス

1 1 0 : メモリ

1 1 1 : スピーカー

1 2 0 : 家屋内電力管理サーバ

1 2 1 : C P U

1 2 2 : 時計

1 2 3 : メモリ

1 2 6 : 通信インターフェイス

1 2 9 : ハードディスク

2 0 0 : 家電機器

2 0 0 A : エアコン

2 0 0 B : テレビジョン

2 0 0 C : 電子レンジ

2 0 0 D : 冷蔵庫

2 0 0 E : 照明器具

2 0 0 F : 給湯器

2 0 0 U : 車載蓄電池

2 0 0 X : 太陽光発電装置

2 0 0 Y : 蓄電池

2 0 0 Z : パワーコンディショナ

2 5 0 A、2 5 0 B、2 5 0 C、2 5 0 D、2 5 0 E : プラグ

3 0 0 : 分電盤

3 0 2 : 電流センサ

3 0 4 : 流量センサ

20

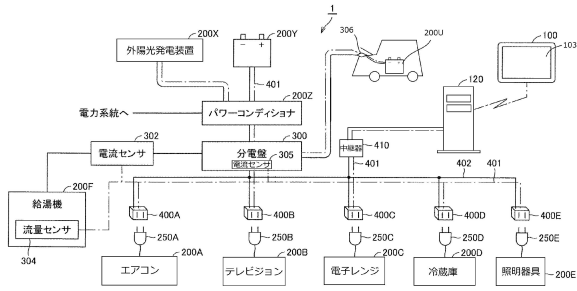
30

40

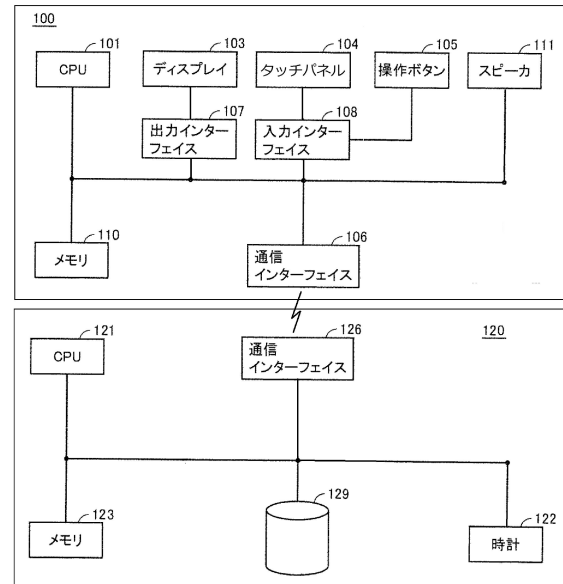
50

3 0 5 : 電 流 セ ン サ	
3 0 6 : 車 載 蓄 電 池 接 続 部	
4 0 0、4 0 0 A、4 0 0 B、4 0 0 C、4 0 0 D、4 0 0 E : 測 定 器	
4 0 1 : ネ ッ ト ワ ー ク	
4 0 2 : 電 力 線	
4 0 0 1 : ソ ケ ッ ト	
4 0 0 2 : プ ラ グ	
4 0 0 3 : シ ャ ン ト 抵 抗	
4 0 0 4 , 4 0 0 5 : 主 配 線	
4 0 0 7 : 電 源 部	10
4 0 1 0 : 電 力 検 出 部	
4 0 1 1 : 電 圧 入 力 A D C	
4 0 1 2 : 電 流 入 力 A D C	
4 0 1 3 : 乗 算 器	
4 0 1 4 : デ ジ タ ル / 周 波 数 変 換 部	
4 0 2 0 : 通 信 モ ジ ュ ー ル	
4 0 2 1 : C P U	
4 0 2 2 : R O M	
4 0 2 3 : R A M	
4 0 2 4 : G P I O	20
4 0 2 5 : 無 線 R F 部	
4 0 3 0 : ア ン テ ナ	
4 0 4 1 : L E D	
4 0 4 2 : 設 定 ボ タ ン	
4 1 0 : 中 継 器	
5 1 0 : 蓄 電 池 情 報 表 示 欄	
5 2 0 : 機 器 状 態 表 示 欄	
5 2 1 : ス ク ロ ー ル バ ー	
5 3 0 : ス テ イ タ ス バ ー	
5 3 1 : 「 ホ ー ム 」 ボ タ ン	30
5 3 2 : 「 戻 る 」 ボ タ ン	
5 3 3 : 「 停 止 」 ボ タ ン	
5 3 4 : 「 放 電 」 ボ タ ン	

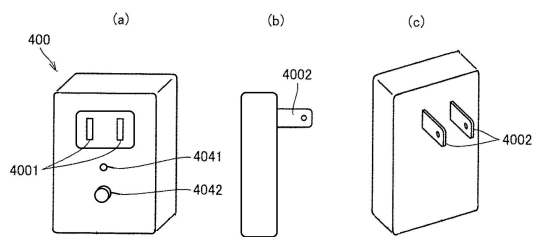
【図 1】



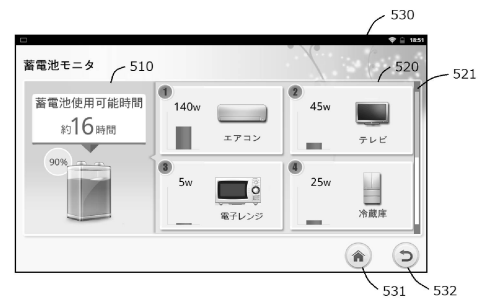
【図 2】



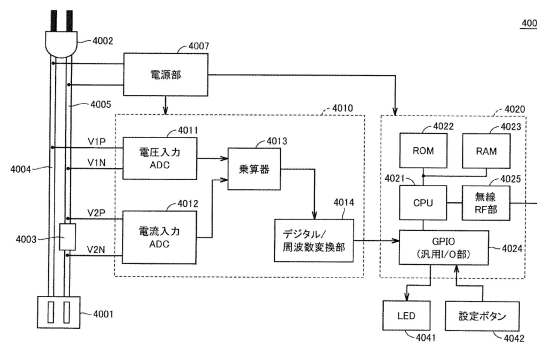
【図 3】



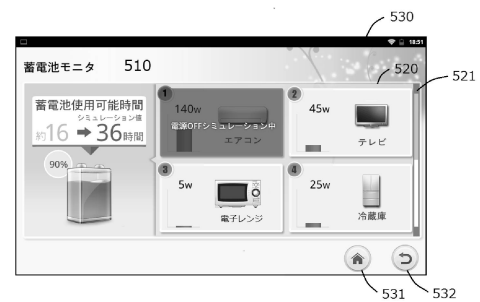
【図 5】



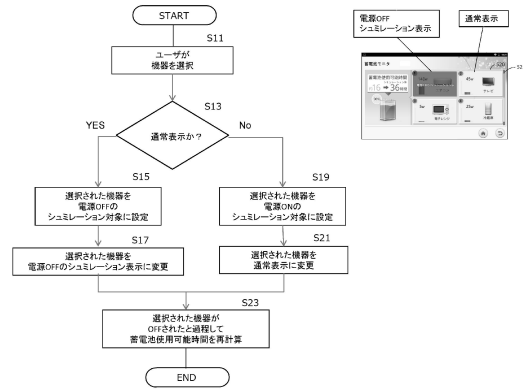
【図 4】



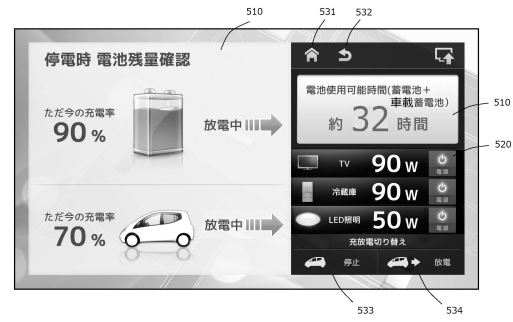
【図 6】



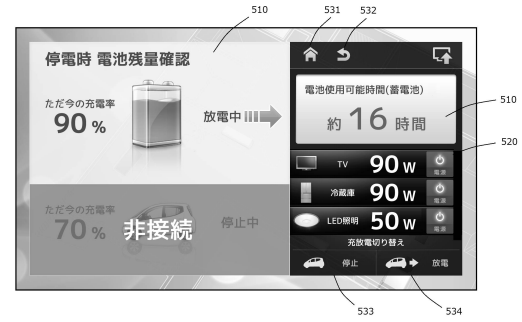
【図 7】



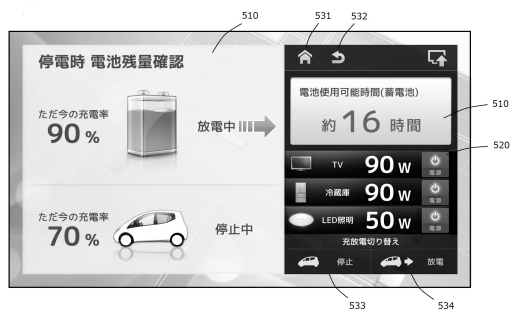
【図 9】



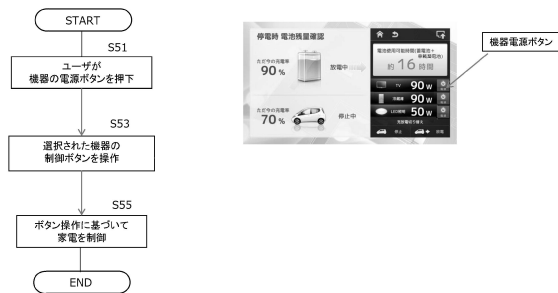
【図 10】



【図 8】



【図 11】



フロントページの続き

- (72)発明者 土井 美鈴
大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内
- (72)発明者 川添 由美子
大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内
- (72)発明者 三木 裕介
大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内
- (72)発明者 越智 教博
大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内
- (72)発明者 桂田 守啓
大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

審査官 田中 慎太郎

- (56)参考文献 国際公開第 2 0 1 1 / 1 4 2 3 3 0 (W O , A 1)
特開 2 0 0 2 - 0 6 2 9 5 5 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
- | | |
|---------|-----------|
| H 0 2 J | 1 3 / 0 0 |
| H 0 1 M | 1 0 / 4 8 |
| H 0 2 J | 7 / 0 0 |