

(43) 国際公開日
2012 年 1 月 12 日 (12.01.2012)

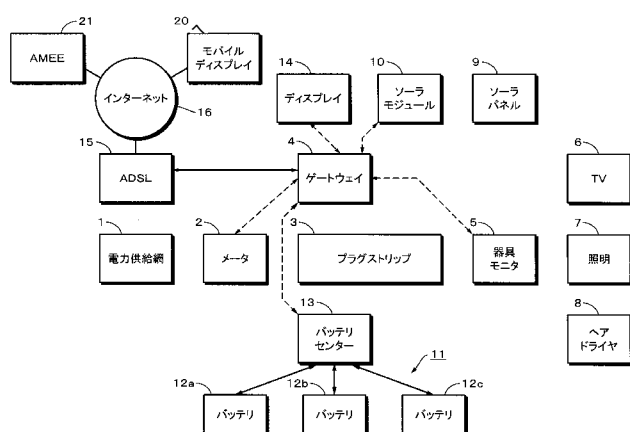
- (51) 国際特許分類 :
G01R 22/00 (2006.01) G06Q 50/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号 : PCT/JP20 11/065408
- (22) 国際出願日 : 2011 年 6 月 29 日 (29.06.2011)
- (25) 国際出願の言語 : 日本語
- (26) 国際公開の言語 : 日本語
- (30) 優先権データ :
特願 2010-156637 2010 年 7 月 9 日 (09.07.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 Tokyo (JP)-
- () 発明者 ; および
- () 発明者 / 出願人 (米国についてののみ): 窪田 英一郎 (KUBOTA, Eiichiro) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). アビタビレ アントニオ (AVITABILE, Anto -

nio) [IT/GB1; KT130XW サリーウェーブブリッジ
ブルックランズザハイツソニー・ユナイテッド・
キングダム・リミテッド内 Surrey (GB). マ
リエラ コンスタンティーノ (MARIELLA,
Costantino) [IT/GB]; KT130XW サリーウェーブ
ブリッジブルックランズザハイツソニー・ユ
ナイテッド・キングダム・リミテッド内 Surrey
(GB). ラザフォード クリストファー (RUTHER -
FORD, Christopher) [GB/BE]; B1935 ザベンテムダ
ビンチラーン7ーD1ソニー・ベルギー内 Za-
ventem (BE). コルビー エドワード (COLBY, Ed-
ward) [GB/GB]; CB58EG ケンブリッジシャー
ニューマーケット ロード61ー69 ブラ
ンズウィック ハウスセンテックリミテッド
内 Cambridgeshire (GB). ベイリー ニコラス (AI -
LEY, Nicholas) [GB/GB]; CB58EG ケンブリッジ
シャーニューマーケット ロード61ー69
ブランズウィック ハウスセンテックリミ
テッド内 Cambridgeshire (GB). ニル アレクサン
ダー (KNILL, Alexander) [GB/GB]; CB58EG ケン
ブリッジシャーニューマーケット ロード61
ー69 ブランズウィック ハウスセンテツ

[続葉有]

- (54) Title: POWER CONTROL DEVICE AND POWER CONTROL METHOD
- (54) 発明の名称 : 電力コントロール装置および電力コントロール方法

[図2]



- 1 POWER SUPPLY NETWORK
2 METER
3 PLUG STRIP
4 GATEWAY
5 APPLIANCE MONITOR
6 TV
7 LIGHTING
8 HAIR DRYER
9 SOLAR PANEL
10 SOLAR MODULE
12a, 12b, 12c BATTERY
13 BATTERY CENTER
14 DISPLAY
15 ADSL
16 INTERNET
20 MOBILE DISPLAY
21 AMEE

(57) Abstract: In order to gather the amount of power used while maintaining accuracy, in the disclosed device, information for displaying on a display (14) is generated by means of a gateway (4) processing measured values (with timestamps) transmitted via a wireless LAN from a power meter (2), an appliance monitor (5), a solar monitor (10), and a battery center (13). In the gateway (4), the amounts of power used are synchronized with each other by means of the timestamps. Furthermore, the integral in the time direction of the amount of power used is calculated. By means of determining the integral of the data, it is possible to secure the information even in the case of shutdown of equipment or the like due to a power outage.

(57) 要約: 電力使用量を正確性を保って収集する。ディスプレイ14に表示するための情報は、電力メータ2、器具モニタ5、ソーラモジュール10、およびバッテリーセンター13から無線LANで送信された測定値(タイムスタンプ付き)をゲートウェイ4が処理することによって生成される。ゲートウェイ4においては、使用電力量をタイムスタンプによって互いに同期させる。さらに、使用電力量の時間方向の積算値を計算する。データの積算値を求めることによって、停電による機器等の機能停止があった場合にも、情報を確保することができる。



クリミテツド内 Cambridgeshire (GB). メサ ハ
シユル(MEHTA, Harshul) [IN/GB]; CB58EG ケンブ
リッジシャーニユーマーケット ロード⁶ 1
- 6 9 ブランズウィック ハウスセンテツ
クリミテツド内 Cambridgeshire (GB).

- (74) 代理人 : 杉浦 正知 , 外 6 UGIURA, Masatomo et al.); 〒1710022 東京都豊島区南池袋 2 丁目 2 9 番 1 2 号メトロシティ南池袋 2 階 Tokyo (JP).

- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL,

PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類 :

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発 明 の 名 称

電 力 コ ン ト ロ ー ル 装 置 お よ び 電 力 コ ン ト ロ ー ル 方 法

5

技 術 分 野

この発明は、例えば家庭に備えられている電力蓄積装置の蓄積および供給を制御するのに適用される電力コントロール装置および電力コントロール方法に関する。

10

背 景 技 術

最近では、工場、オフィス（ビル）、家庭におけるエネルギー消費を抑制することが要請されている。エネルギー消費の統計的なデータによれば、全家庭におけるエネルギー消費が全エネルギー消費の中で占める割合が比較的高く、家庭におけるエネルギー消費の抑制が課題となっている。家庭におけるエネルギーを管理する技術は、H E M S (Home Energy Management System) と呼ばれている。H E M S は、エアコンディショナ等の電気器具のオン／オフ制御、電力消費量等のログの収集等、省エネルギーの対策を行うものであった。

20 例えば特許文献1には、家庭内の分岐ブレーカにそれぞれ対応して計測部を設け、計測部において、各機器の使用期間、使用電力量を測定し、測定値を各機器の機器番号に対応させて使用履歴記憶部に記憶することが記載されている。

25 先 行 技 術 文 献

特 許 文 献

特許文献 1 : 特開 2 0 0 9 — 2 6 1 1 5 9 号 公 報

発 明 の 概 要

発 明 が 解 決 し よ う と す る 課 題

- 5 特許文献 1 に記載の発明は、使用履歴記憶部に記憶された使用履歴によってマネージメントユニットが電気機器の使用計画を立案し、省エネルギーを図るものである。特許文献 1 に記載の構成のように、複数箇所からの電力量の情報を収集する場合、通信の異常等によって情報が欠落すると、正確な情報を得ることができなくなる。
- 10 したがって、本願は、複数の電気機器のそれぞれの使用電力量の情報を収集する場合に、正確な情報を得ることができる電力コントロール装置および電力コントロール方法の提供を目的とする。

課 題 を 解 決 す る た め の 手 段

- 15 本願開示の装置は、
区画されたエリアの複数箇所の電力の流れを測定し、電力測定値を発生する測定装置と、
測定装置からの電力測定値に対してタイムスタンプを付加して送信する送信装置と、
- 20 送信装置からの電力測定値およびタイムスタンプを受信する受信装置とを備え、
受信装置が電力測定値の時間方向の積算値を演算する電力コントロール装置である。
- 本願開示の方法は、
- 25 区画されたエリアの複数箇所の電力の流れを測定し、電力測定値を発生するステップと、

電力測定値に対してタイムスタンプを付加して送信するステップと、
電力測定値およびタイムスタンプを受信する受信ステップとを有し、
受信された電力測定値の時間方向の積算値を演算する電力コントロール方法である。

5

発明の効果

少なくとも一つの実施の形態によれば、通信の異常等によって、電力測定値を収集することができない場合でも、正確性を保って測定を行うことができる。

10

図面の簡単な説明

図1は、この発明による電力コントロールシステムの一実施の形態の電力システムを示すブロック図である。

図2は、この発明による電力コントロールシステムの一実施の形態の通信システムを示すブロック図である。

15

図3は、この発明の一実施の形態の電力システムの概念的説明に使用するブロック図である。

図4は、この発明の一実施の形態のディスプレイの表示を示す略線図である。

20

図5は、ソーラパネルおよび蓄電装置に接続されるパワーコンディショナの説明に使用するブロック図である。

図6は、蓄電装置の充電、放電を制御する処理の説明に使用する状態遷移図である。

25

発明を実施するための形態

以下、この発明の実施の形態について説明する。なお、説明は、以下

の順序で行う。

< 1. 一実施の形態 >

< 2. 変形例 >

5 なお、以下に説明する実施の形態は、この発明の好適な具体例であり、
技術的に好ましい種々の限定が付されているが、この発明の範囲は、以
下の説明において、特にこの発明を限定する旨の記載がない限り、これ
らの実施の形態に限定されないものとする。

< 1. 一実施の形態 >

10 電力制御コントロールシステムの一例」

図 1 を参照して、区画されたエリア例えば家庭の電力制御コントロール
システムの一例について説明する。図 1 は、電力の供給経路を示し、
情報データ、コントロール信号等の伝送経路は、図 2 に示されている。
さらに、家庭内の電力ネットワークの概念を示すために図 3 が使用され
15 る。電力の種類として、直流 (D C) および交流 (A C) が示されてい
る。例えば家庭内の電力ネットワークには、220V (60Hz) の交流
電力が流れる。

電力供給網 1 を通じて発電所が発電した電力が家庭の電力メータ 2 を
介して家庭内に引き込まれる。発電所は、火力発電所、原子力発電所等
20 である。電力供給網 1 を通じて家庭に供給される電力のCO₂排出量は、
発電方式によって相違する。さらに、電力供給会社が供給する電力を家
庭のオーナーが買い取る料金は、1 日の内の時間帯によって変化する。
例えば電力需要が少ない夜間の電力料金が昼間の料金に比して安価に設
定される。

25 図 2 に示すように、電力メータ 2 は、家庭の電力ネットワークのゲー
トウェイ 4 に対して例えば無線 LAN (Local Area Network) で接続され

ている。無線 LAN によって接続される機器同士は、相互認証によって認証がなされている。さらに、セキュリティを確保するために、無線 LAN で通信されるデータが暗号化される。図 2 中の実線の経路は、有線 LAN の通信経路を示し、破線の経路は、無線 LAN の通信経路を示している。

電力メータ 2 は、電力供給網 1 から家庭に対して供給された電力の正確な測定を所定周期で行い、測定値を通信部によって家庭の電力ネットワークのゲートウェイ 4 に対して無線 LAN を通じて伝送する。この場合、測定時刻がタイムスタンプとして測定値に付随して送信される。時刻は、電力ネットワークに共通の時刻情報である。例えば電力ネットワーク上に基準時刻発生源が設けられる。

電力メータ 2 から家庭内に入った商用電源がプラグストリップ 3 に供給される。プラグストリップ 3 は、交流電力を供給するために複数の電源プラグを有する器具である。プラグストリップ 3 からゲートウェイ 4 および器具モニタ 5 に対して交流電力が供給される。器具モニタ 5 を通じて家庭内の電気器具例えばテレビジョン装置 6、照明 7 およびヘアドライヤ 8 に対して交流電力が供給される。なお、これらの電気器具は、一例であって、実際には、より多くの種類の電気器具が家庭内で使用される。

器具モニタ 5 は、そこに接続されている電気器具のそれぞれの電力消費量を所定周期例えば 1 秒周期で測定する。測定された各電気器具の消費電力情報と測定時刻を示すタイムスタンプとが器具モニタ 5 からゲートウェイ 4 に無線通信で送信される。

太陽光電池により構成されたソーラパネル 9 が発生した直流電力がソーラモジュール 10 に供給される。ソーラモジュール 10 によって家庭内の交流電力と同期した交流電力が生成される。生成された交流電力が

プラグストリップ 3 に供給される。プラグストリップ 3 において、電力
メータ 2 からの交流電力とソーラモジュール 10 からの交流電力が加算
されて家庭内の電力として使用される。ソーラパネル 9 に限らず、再生
可能なエネルギーによって発電を行う風力発電器等を電力発生装置とし
5 て使用しても良い。

ソーラモジュール 10 は、ゲートウェイ 4 と無線 LAN で接続されて
いる。ソーラモジュール 10 は、ソーラパネル 9 が発生した直流電力と、
直流電力が変換されて電力ネットワークに対して供給された交流電力量
を測定する。測定値と測定時刻を示すタイムスタンプとがソーラモジュ
10 ール 10 からゲートウェイ 4 に無線通信で送信される。

家庭内の電力蓄積装置として、例えば 3 個のバッテリー 12 a、12 b、
12 c からなる蓄電装置 11 が備えられている。バッテリー 12 a ~ 12
c は、例えばリチウムイオンバッテリーである。蓄電装置 11 として、電
気二重層を使用しても良い。蓄電装置 11 のバッテリー 12 a、12 b、
15 12 c を充電および放電等の動作を管理し、蓄電装置 11 に蓄積されて
いる直流電力を交流電力に変換するために、バッテリーセンター 13 が設
けられる。蓄電装置 11 およびバッテリーセンター 13 が有線インターフ
エースによって接続される。例えば SPI (Serial Peripheral
Interface) が使用できる。バッテリーセンター 13 からの交流電力がプ
20 ラダストリップ 3 に供給される。

バッテリーセンター 13 は、物理的接続部として複数のソケットを備え
ている。ソケットに対して、バッテリー 12 a、12 b、12 c がそれぞ
れ挿入、離脱される。バッテリー 12 a、12 b、12 c としては、異な
る種類のものを使用できる。例えばリチウムイオンバッテリー、キャパシ
25 タ、燃料電池、マイクロコジェネレータ等を使用できる。各バッテリーは、
セキュアなバッテリー識別子 (バッテリー ID) によって一意に識別可能と

されている。バッテリーの種類が相違しても、バッテリーは、全て規格化されたソケットに対して挿入できる。

ソケットは、物理的接続を確保し、バッテリー 12 a、12 b、12 c とバッテリーセンター 13 との間のインターフェースを確保する。バッテリーセンター 13 は、バッテリー 12 a、12 b、12 c の状態を管理し、安全性および信頼性をモニタリングする。バッテリーセンター 13 がゲートウェイ 4 と無線 LAN で接続されている。ゲートウェイ 4 は、バッテリーセンター 13 からの情報を受信し、バッテリー 12 a ~ 12 c に関連する制御信号をバッテリーセンター 13 に対して送信する。

図 3 に示すように、ゲートウェイ 4 は、ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) 15 を介してインターネット 16 上のバッテリープロファイルサーバ 17 と接続されている。ゲートウェイ 4 は、バッテリー ID と対応するストレージ情報をサーバ 17 から受け取ることで、バッテリーの安全且つ適正に充電することができる。さらに、バッテリーの使用結果の情報 (充電回数、トラブル等) の情報がゲートウェイ 4 からサーバ 17 に対して送信され、サーバ 17 のデータベース上のストレージ情報が最新のものに更新される。

図 3 に示すように、各バッテリーは、バッテリーセンター 13 から取り外し可能な構成とされ、取り外して他の用途に使用される。すなわち、電気装置例えば電動自転車 18 或いは電動工具 19 の動力源として使用される。このように、バッテリーが家庭用蓄電池以外の電源としても利用可能とされ、複数種類のバッテリーに対する制御および充電装置を共通としているので、安全性を損なうことなく、家庭用蓄電池をローコストに構成することが可能となる。

ゲートウェイ 4 に対して無線 LAN によってディスプレイ 14 が接続され、ゲートウェイ 4 からディスプレイ 14 に対して表示情報が伝送さ

れる。ディスプレイ 14 は、家庭内のユーザに対して下記の例に示すような情報またはこれらの状態の一部を表示する。

- 電力供給網 1 から家庭に供給された電力
 - ソーラパネル 9 から供給された電力
 - 5 ・ バッテリセンター 13 へ流れた正味の電力
 - バッテリセンター 13 上のバッテリーの状態
 - 家庭内の電気器具によって消費された電力
 - 使用されたエネルギーにおけるグリーン電力と非グリーン電力との割合
 - 10 ・ リアルタイムの使用電力の炭素排出強度
 - 家庭の電力ネットワークにより消費された電力のカーボンフットプリント
- (例えば排出された温室効果ガス (炭素排出強度) を 1 か月間で積算した値をカーボンフットプリントとして表示し、炭素排出量を見える化する)

15 る)

ディスプレイ 14 により表示される上述の情報は、インターネット 16 上のモバイルディスプレイ 20 によっても表示可能である。モバイルディスプレイ 20 は、携帯電話、携帯型パーソナルコンピュータ等である。さらに、これらの携帯端末を使用して家庭のゲートウェイ 4 に対して電力ネットワークを制御するための制御信号を送信することが可能と

20 されている。

測定データに付随するタイムスタンプ」

上述したディスプレイ 14 に表示するための情報は、電力メータ 2、器具モニタ 5、ソーラモジュール 10、およびバッテリセンター 13 から無線 LAN で送信された測定値 (タイムスタンプ付き) をゲートウェイ 4 が処理することによって生成される。ゲートウェイ 4 においては、

25

使用電力量をタイムスタンプによって互いに同期させる。さらに、使用電力量の時間方向の積算値を計算する。電力測定器具としては、正確性を期すために、所定の仕様を満たすものが使用される。さらに、電力に関する正確な測定は、家庭内で消費されたエネルギーを、二酸化炭素の
5 排出量に正確性をもって調整・換算した数値データを世帯主に知らせるような機能の基礎となる。

家庭内におけるエネルギーの使用状況をモニターする典型的な例は、ある特定の期間（時間）内に消費した総エネルギー量を、ディスプレイに積算表示することである。上述したように、測定値が測定時刻を示す
10 タイムスタンプを付随したデータであるので、2つ測定値が得られたとすると、瞬間的な電力 P は、2つのエネルギーの測定値 E_1 、 E_2 の差を時間 T_1 、 T_2 の差で割ったものとして求めることができる。

$$P = (E_2 - E_1) / (T_2 - T_1)$$

データの積算値を求めることによって、停電による機器等の機能停止
15 があつた場合にも、情報を確保することができる。電力としてデータを扱うシステムでは、ある一つのデータの欠落であっても、測定のできなかった期間を含む積算が推測となるために、総エネルギー量の換算・調整が不正確なものとなってしまう。測定時間を示すタイムスタンプと結びづけられた情報に基づくシステムであれば、機能停止の回復と共に、
20 換算の正確性を回復することができる。

「屋外からの電力コントロールシステムの制御」

さらに、インターネット16およびゲートウェイ4を介してネットワーク上のモバイル端末によって、屋外から蓄電装置11のリモートコントロールが可能とされる。この特長を生かしたアプリケーションの簡単な例としては、世帯主が、電力蓄積装置を屋外から操作して、世帯主の
25 行動にあわせてシステムの動作を柔軟に変更するものがある。外出し、

次に帰宅したとき、通常より多い電力消費が見込まれそうな場合に、エネルギーを前もって蓄積するように、世帯主が家の外から蓄電装置 11 に対して指示を与えることができる。さらに、例えば世帯主が休暇中などに家を空ける場合に、電力の蓄積の制御を公益事業会社（電力会社）
5 に委ねる長期の契約を結ぶことも可能である。

利用するエネルギーの炭素排出強度に基く、蓄電装置の制御」

炭素排出強度を求める場合、インターネット 16 上のサーバ、具体的には、A P I (Application Program Interface) にアクセスし、家庭の消費電力等の情報を A P I に送信し、A P I において炭素排出強度を演
10 算するようにしても良い。A P I の一例は、A M E E (Avoiding Mass Extinctions Engine) 21 である。A M E E 21 は、世界中のエネルギーデータを収集し、長期間に亘って収集されたさまざまな形のエネルギー消費データを保存している。A M E E 21 が規定しているプロファイルにしたがって、自身の家庭の C O 2 排出量に関する情報をゲートウェイ 4 が得ることができる。
15

自身で算出した炭素排出強度または A P I により算出してもらった炭素排出強度に基づいて、ゲートウェイ 4 は、いつエネルギーを電力として蓄電装置 11 に蓄積し、また、いつそのエネルギーを蓄電装置 11 から供給するかを制御することができる。さらに、蓄積と供給の配分を制
20 御することができる。

炭素排出強度に基づく制御のルールの一例について説明する。このルールは、電力消費による総炭素排出強度を最小とするようなアルゴリズムである。上述した電力コントロールシステムは、供給されるエネルギーの炭素排出強度があるしきい値より低いときにだけ電力を蓄電装置 1
25 1 に蓄積するように設定される。炭素排出強度が高いときには、蓄電装置 11 から電力を供給するようになされる。このような電力コントロー

ルシステムは、世帯主がより炭素排出量が少ないエネルギーを消費するようにできる。

電力コントロールシステムにおいて、利用するエネルギーの炭素排出強度は、外部（電力会社）から供給されるエネルギー以外に、各家庭に
5 設置された発電装置（ソーラパネル 9）によって生成されるエネルギーに基づき、正味の炭素排出強度として求められる。どのように、エネルギーが生成されたかによって、炭素排出強度が異なる。蓄電装置 11 に対して蓄積されるエネルギーは、炭素排出強度が低いものほど好ましく、電力会社から供給されるエネルギーの炭素排出強度に関する情報は、電力会社に限らず、例えば上述した AMEE から得ることができる。
10

電力コントロールシステムにおける電力の蓄積には 2 つのコストがかかる。第 1 のコストは、蓄積される電力そのものにかかるコストである。第 2 のコストは、電力の蓄積に使うバッテリーの耐用年数（劣化）に起因するコストである。その他に、いつどのような割合で充電するのかというルールを決める際、電力またはバッテリー交換にかかるコストの両面を
15 考慮するべきである。電力コントロールシステムによれば、炭素排出強度が低いときに急速にエネルギーを蓄積することで、急速充電に起因するバッテリーの劣化に起因する余分なコストを相殺することも可能である。

「買い取り料金に基づく、蓄電装置の制御」

20 蓄電装置 11 を制御する場合、エネルギーの買い取り価格が考慮される。エネルギー（電力）の買い取り価格は、1 日の時間帯、季節等に応じて変化する。電力コントロールシステムは、家庭内の電力の蓄積と、電力会社から提示されるエネルギーの買い取り価格を算出する。買い取り価格は、電力会社が電力の需給バランスを調整するために変化したり、
25 電力市場におけるスポット価格によって変化する。

買い取り価格の情報は、需要者が電力会社等から得ることができる。

電力コントロールシステムは、いつエネルギーを電力として蓄積し、いつそのエネルギーを供給するかを制御するためのルールを規定する。さらに、蓄積と供給の配分をコントロールすることもできる。電力コントロールシステムシステムは、供給されるエネルギーの需要者による買い
5 取り価格があるしきい値より低い場合にのみ電力を蓄積するように設定される。このような電力コントロールシステムシステムは、世帯主が家庭で消費するエネルギーにかかるコストを最小にするために役立つ。

いつエネルギーを電力として蓄積するか、また、チャージレートをどのようにするかを決めるルールは、ストレージにかかるコスト、すなわ
10 ち電力自体のコストとバッテリーの寿命の両方を考慮して決定される。電力コントロールシステムによって、需要者による買い取り価格が低いときに急速にエネルギーを蓄積することで、急速充電が原因の電池の劣化に起因する余分なコストを相殺することも可能である。

ディスプレイによる表示の例」

15 図4を参照してディスプレイ14による表示の一例について説明する。ディスプレイ14による表示は、カラーディスプレイによってなされる。表示エリアのほぼ中央に家のマークが表示される。家のマークが2分され、図に向かって左側半分に、電力供給網1から家庭に供給された電力の量の表示31Aがなされる。通常、この電力は、非グリーン電力（炭
20 素排出強度が比較的高い電力）であるので、赤色で表示される。但し、電力供給網1から供給される電力の中でも、グリーン電力（炭素排出強度が比較的低い電力）が存在する場合には、破線で示すように、グリーン電力の量に対応した表示31B（緑色）がなされる。この表示31A、31Bおよび32は、リアルタイムで変化するアニメーション表示であ
25 る。

図に向かって右側半分にソーラパネル9（図4では、アイコン33で

示される)が発生したグリーン電力の量に対応した表示32がなされる。
さらに、蓄電装置11を構成する例えば3個のバッテリーに対応し、それぞれの蓄積量を表すアイコン34a、34b、34cが表示される。さらに、家庭内の電気器具を示すエリア35が設けられ、エリア35内に
5 動作中の電気器具のそれぞれのアイコンと現在の消費電力とが表示される。現在の合計消費電力量の表示36がなされる。

さらに、インディケータ37が表示される。インディケータ37の針マークの示す位置が家庭内に現在供給されている電力量のグリーン度(きれいさ)を表す。インディケータ37の左端のアイコン38aが最
10 も良好な位置であり、その右端のアイコン38bが最も悪い位置である。したがって、針マークが左に触れるほど、グリーン度が良好であり、針マークが右に触れるほど、グリーン度が悪いことを表している。

さらに、表示エリアの下部のエリアに、カーボンフットプリントの表示39がなされる。カーボンフットプリントは、その家庭において、1
15 か月等の所定期間に消費された電力の合計をCO2排出量に変換した値である。上述したように、CO2排出量を求めるに際して、生成方法に応じた各電力の炭素排出強度を考慮してカーボンフットプリントが求められる。

表示エリアの最下部のエリアには、マイスコアカードの表示40がな
20 される。マイスコアカードの表示40に表示されるスコアは、ユーザ(家のオーナー)の利害にとって、意味のある値である。例えばスコアが政府の支給する環境補助金の基礎とされる。あるいはCO2排出量の取引市場において取引対象とされる。

「グリーン度の尺度 (Greenessゲージ) について」

25 上述したように、ディスプレイ14によって、家庭内で消費される電力の総炭素排出強度が表示される。総炭素排出強度は、尺度(ゲージ)

の形で示される。この尺度を得るための変数に対する計算は、外部（電力会社）から供給されるエネルギーのほか、各家庭に設置された太陽電池や C H P (Combined Heat and Power) 設備などによってつくられるエネルギーを考慮に入れることができる。例えば下式によって尺度が計算
5 される。E がエネルギー量を示し、C が炭素コストを示す。

$$G = \frac{\sum E(\text{supply}), E(\text{solar}), E(\text{CHP}), E(\text{battery})}{\sum C(\text{supply}), C(\text{CHP}), C(\text{battery})}$$

この計算において、太陽電池から得られる電力に対する「炭素コスト」は、ゼロであるか、または実装上生じる「炭素コスト」を有するものと仮定している。電池から供給される電力の「炭素コスト」は、充電のための電力の「炭素コスト」であつたり、電池の使用ごとの具体的な
10 「炭素コスト」および／または全体に占める電池の使用ごとの具体的な「炭素コスト」の割合の積算であると考えることができる。

さらに、この尺度（ゲージ）は、消費した総電力の情報を含むものであつても良い。このようにして、この尺度（ゲージ）は、その家庭が効率的な炭素の使用をしているかどうかのインディケータとすることができる。他の尺度の計算式を下記に示す。

$$G = \frac{\sum E(\text{supply}), E(\text{solar}), E(\text{CHP}), E(\text{battery})}{\sum E(\text{supply}), E(\text{solar}), E(\text{CHP}), E(\text{battery}) + \sum C(\text{supply}), C(\text{CHP}), C(\text{battery})}$$

20 上述したディスプレイ 14 の表示によって、家庭において、外部（電力会社）から供給されるエネルギーと、各家庭でつくられるエネルギーとのバランスを世帯主がただちに知ることができる。

パワーコンディショナ」

図 5 を参照してソーラモジュール 10 およびバッテリーセンター 13 の
25 それぞれに設けられている第 1 および第 2 のパワーコンディショナについて説明する。図 5 は、バッテリーセンター 13 の部分的構成を示してい

る。

ソーラパネル 9 で発生した直流電圧が D C —D C コンバータ 5 1 に供給され、所定の直流電圧として出力される。D C —D C コンバータ 5 1 の出力電圧が D C —A C インバータ 5 2 に対して供給される。D C —A C インバータ 5 2 は、例えば G T I (Grid Tie Inve rter) の構成とされ、出力側の電力供給網の交流電力と同期した交流電力を出力する。

ソーラパネル 9 の発電量は、天候、時間帯等で変動するために、ソーラパネル 9 の出力電圧を D C —A C インバータ 5 2 に供給する場合、D C —A C インバータ 5 2 の入力電圧を安定とするために、D C —D C コンバータ 5 1 が使用される。さらに、D C —D C コンバータ 5 1 は、そのときどきの入力光のもとでのソーラパネルのインピーダンスに合わせて、出力のインピーダンスを調整するように構成されている。ソーラパネル 9 の負荷の最大値に追従するこの特性は、M P P T (Max imum Peak Point Tracki ng :ソーラパネルの出力電力が最大になる点に追従する制御。最大電力点追従制御機能) として知られている。

さらに、D C —D C コンバータ 5 1 および G T I の構成とされた D C —A C インバータ 5 2 は、電力の伝送の前に、A C ラインがその他の電源から電力を得ていることを前提にしたものであることが必要とされる。その理由は、配線網で作業するエンジニアの安全確保のためである。このような特性によって、D C —A C インバータ 5 2 に対する D C の入力時点から A C の出力時点までの間に、ある程度の遅延が存在する。

電力メータ 2 からの交流電力がバッテリーセンター 1 3 の整流回路 5 3 によって直流電力に変換される。ソーラモジュール 1 0 の D C —D C コンバータ 5 1 からの直流電力およびノまたはバッテリーセンター 1 3 の整流回路 5 3 からの直流電力が充電部 5 4 に供給される。充電部 5 4 によって、蓄電装置 1 1 のバッテリーが充電される。

蓄電装置 11 も、直流電力を発生する点では、ソーラパネルと同様であり、蓄電装置 11 の出力に対してもパワーコンディショナが接続されている。すなわち、蓄電装置 11 が発生した直流電力が DC—DC コンバータ 55 に供給される。DC—DC コンバータ 55 からの所定の直流電力が DC—AC インバータ 56 に供給される。DC—AC インバータ 56 が出力する交流電力が家庭内の交流電力系統に供給される。DC—AC インバータ 56 は、GTI の構成とされる。

上述したように、バッテリーセンター 13 に対して各バッテリーが着脱自在とされている構成の場合、バッテリーの充電および放電を行うのに先立って、バッテリーセンター 13 とバッテリー間で認証が行われ、認証が成立した場合のみ、充電および放電処理がなされる。認証処理では、各バッテリーの ID が使用される。

このような認証処理、充電動作並びに放電動作のために、バッテリーセンター 13 の各部を制御するために、バッテリーセンター 13 には、コントローラ 57 および無線通信部 (図示しない) が設けられている。コントローラ 57 は、マイクロコンピュータにより構成されている。上述した DC—DC コンバータ 55 および DC—AC インバータ 56 が第 1 のパワーコンディショナを構成し、ソーラモジュール 10 の DC—DC コンバータ 51 および DC—AC インバータ 52 が第 2 のパワーコンディショナを構成する。これらのパワーコンディショナを構成する各回路ブロックとしては、制御の整合性、入手の容易化等の理由から同一構成のものが使用される。

コントローラ 57 によってなされる充電ノ放電処理の制御の一例について図 6 を参照して説明する。図 6 では、充電、オフ、供給 (分配) の 3 個の状態が示されている。

「オフ」から「充電」への遷移 S1 の条件

(ソーラパネル出力 $\geq 150\text{ W}$) 且つ (充電状態 $< 90\%$)

充電」から「オフ」への遷移 S2 の条件

(ソーラパネル出力 $< 150\text{ W}$) または (充電状態 $\geq 90\%$)

「オフ」から「供給」への遷移 S3 の条件

- 5 (電気器具の負荷 $\geq 50\text{ W}$) 且つ (充電状態 $\geq 25\%$) または (ソーラ
パネル出力 $\geq 150\text{ W}$) 且つ (充電状態 $< 90\%$)

供給」から「オフ」への遷移 S4 の条件

(電気器具の負荷 $< 50\text{ W}$) または (充電状態 $< 25\%$)

- 10 上述した充電/放電処理の制御は、蓄電装置 11 をソーラパネル出力
のみで充電する制御の一例であって、蓄電装置 11 を上述した整流回路
53 の出力で充電可能とする場合には、他の制御方法が可能である。さ
らに、判定のしきい値の数値は、単なる一例であって、種々のものに設
定される。

- 15 上述したように、DC—DC コンバータ 51 および DC—AC インバ
ータ 52 は、DC—AC インバータ 52 に対する DC の入力時点から AC
C の出力時点までの間に、ある程度の遅延が存在する。しかしながら、
蓄電装置 11 からの出力電圧は、要求に応じて即座に電力を供給できる
ことが望まれる。

- 20 かかる要求を満たすため、DC—DC コンバータ 55 は、2 つの出力
電圧を持つように構成されている。第 1 の出力電圧がスタンバイ電圧で
ある。スタンバイ電圧は、DC—AC インバータ 56 が外部に電力を供
給しはじめるしきい値より低いものであり、且つ、DC—AC インバ
ータ 56 が動作するのに十分な電圧とされる。第 2 の電圧は、DC—AC
インバータ 56 が外部に電力の供給を開始する電圧とされる。このよう
25 にして、DC—AC インバータ 56 は、直ぐに供給モードに移行できる
ようにスタンバイされる第 1 の電圧を DC—DC コンバータ 56 が出力

する。

- DC—DCコンバータ51は、上述したように、最大電力点追従制御機能を有する。蓄電装置11の出力電圧が入力されるDC—DCコンバータ55も同様に、最大電力点追従制御機能を有する。蓄電装置11は、
- 5 ソーラパネルと異なる出力特性を有する。したがって、蓄電装置11に接続されるDC—DCコンバータ55が最大電力点追従制御機能を有する場合、システム（ACラインへの電力供給）を不安定にする。したがって、DC—DCコンバータ55は、ソーラパネルの負荷曲線を模倣するように、出力インピーダンスが動的に変化するように構成される。
- 10 なお、複数のバッテリーおよび複数のDC—DCコンバータに対して1つのDC—ACインバータ（GTI）を含むシステムにおいて、この負荷曲線のシミュレーションは、複数のDC—DCコンバータの複数の出力が並列に接続されることにすぎないということを意味する。

15 < 2. 変形例 >

以上、この発明の一実施形態について具体的に説明したが、この発明は、上述の一実施形態に限定されるものではなく、この発明の技術的思想に基づく各種の変形が可能である。例えば電力コントローラシステムは、家庭に限らず、区画化されたエリアに対して適用できる。

20

符号の説明

- 1 - ● - 電力供給網
- 2 - ● - 電力メータ
- 4 - ● - ゲートウェイ
- 25 5 - ● - 器具モニタ
- 9 - ● - ソーラパネル

- 1 0 . . . ソーラモジュール
- 1 1 . . . 蓄電装置
- 1 3 . . . バッテリセクター
- 1 4 . . . ディスプレイ
- 5 5 1 , 5 5 ' ' ' D C — D C コンバータ
- 5 2 , 5 6 . . . ' D C — A C インバータ

請求

[請求項 1]

区画されたエリアの複数箇所の電力の流れを測定し、電力測定値を発生する測定装置と、

前記測定装置からの前記電力測定値に対してタイムスタンプを付加して送信する送信装置と、

前記送信装置からの前記電力測定値および前記タイムスタンプを受信する受信装置とを備え、

前記受信装置が前記電力測定値の時間方向の積算値を演算する電力コントロール装置。

図

[請求項 2]

測定される前記電力の流れがアプリケーションによって消費される電力、並びに電力発生装置により生成される電力を含む請求項 1 に記載の電力コントロール装置。

[請求項 3]

前記受信装置がアプリケーションによって消費される電力の合計、生成される電力の合計、消費される電力の合計および生成される電力の合計の差の少なくとも一つを計算する請求項 2 に記載の電力コントロール装置。

[請求項 4]

前記受信装置が前記電力を炭素排出強度に換算する請求項 3 に記載の電力コントロール装置。

[請求項 5]

前記受信装置が前記電力をネットワークを通じて外部のサーバに送信し、前記サーバが前記電力の情報を蓄積し、前記サーバに蓄積されてい

る前記電力の情報が前記受信装置に送信される請求項 3 に記載の電力コントロール装置。

[請求項 6]

前記サーバが前記電力の情報を炭素排出強度に換算して蓄積し、前記
5 サーバに蓄積されている前記炭素排出強度の情報が前記受信装置に送信される請求項 5 に記載の電力コントロール装置。

[請求項 7]

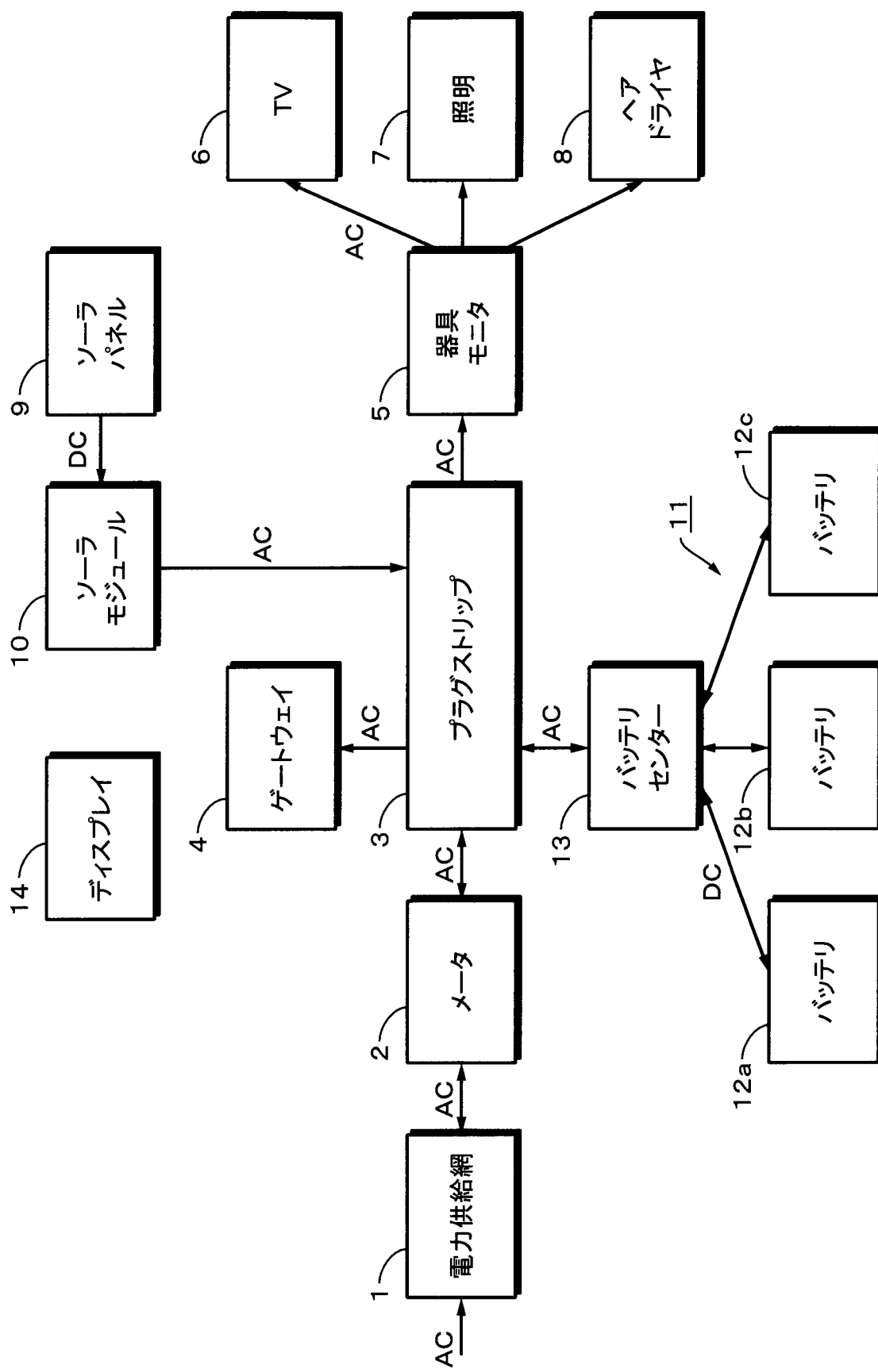
区画されたエリアの複数箇所の電力の流れを測定し、電力測定値を発生するステップと、

10 前記電力測定値に対してタイムスタンプを付加して送信するステップと、

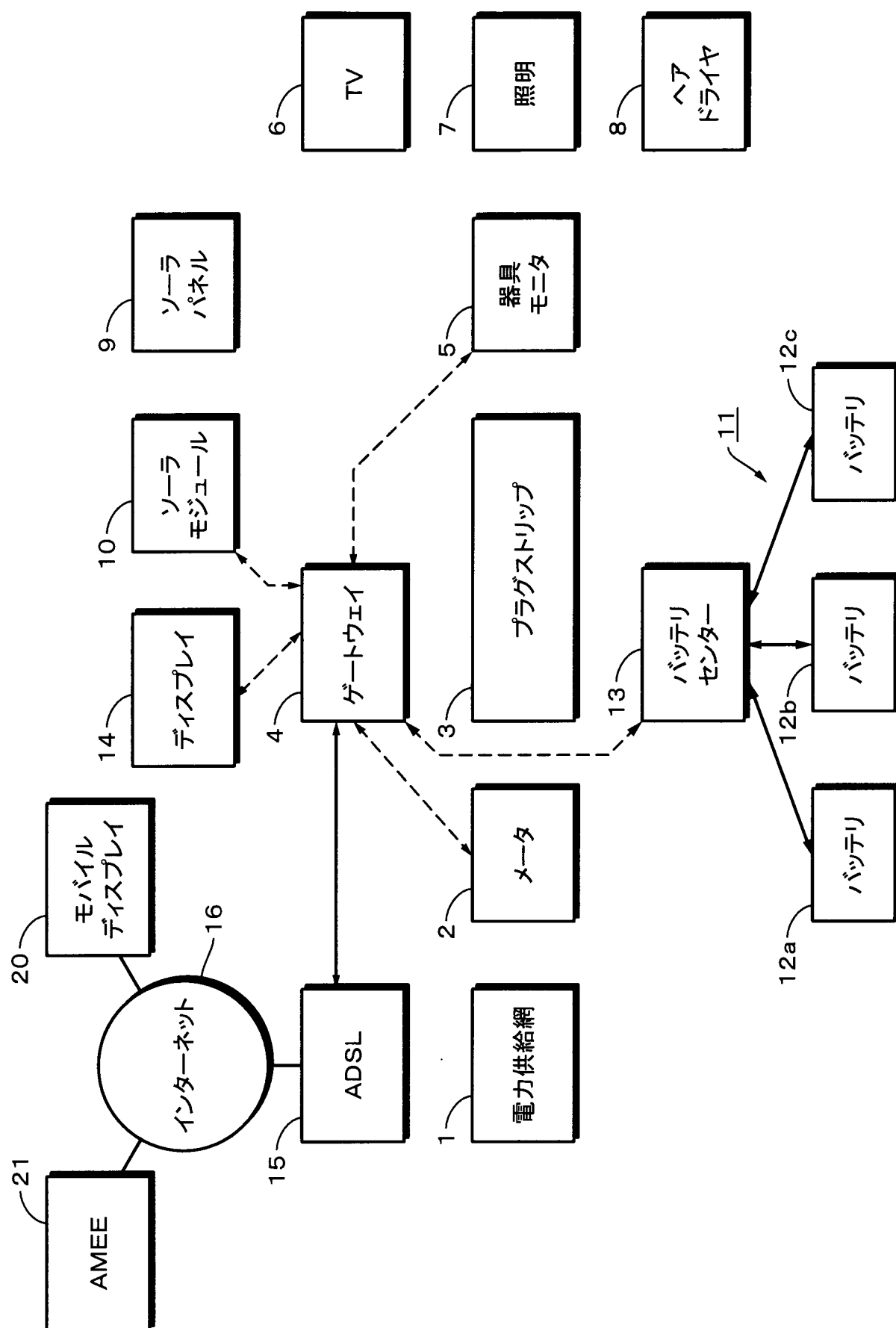
前記電力測定値および前記タイムスタンプを受信する受信ステップとを有し、

受信された前記電力測定値の時間方向の積算値を演算する電力コントロール方法。
15

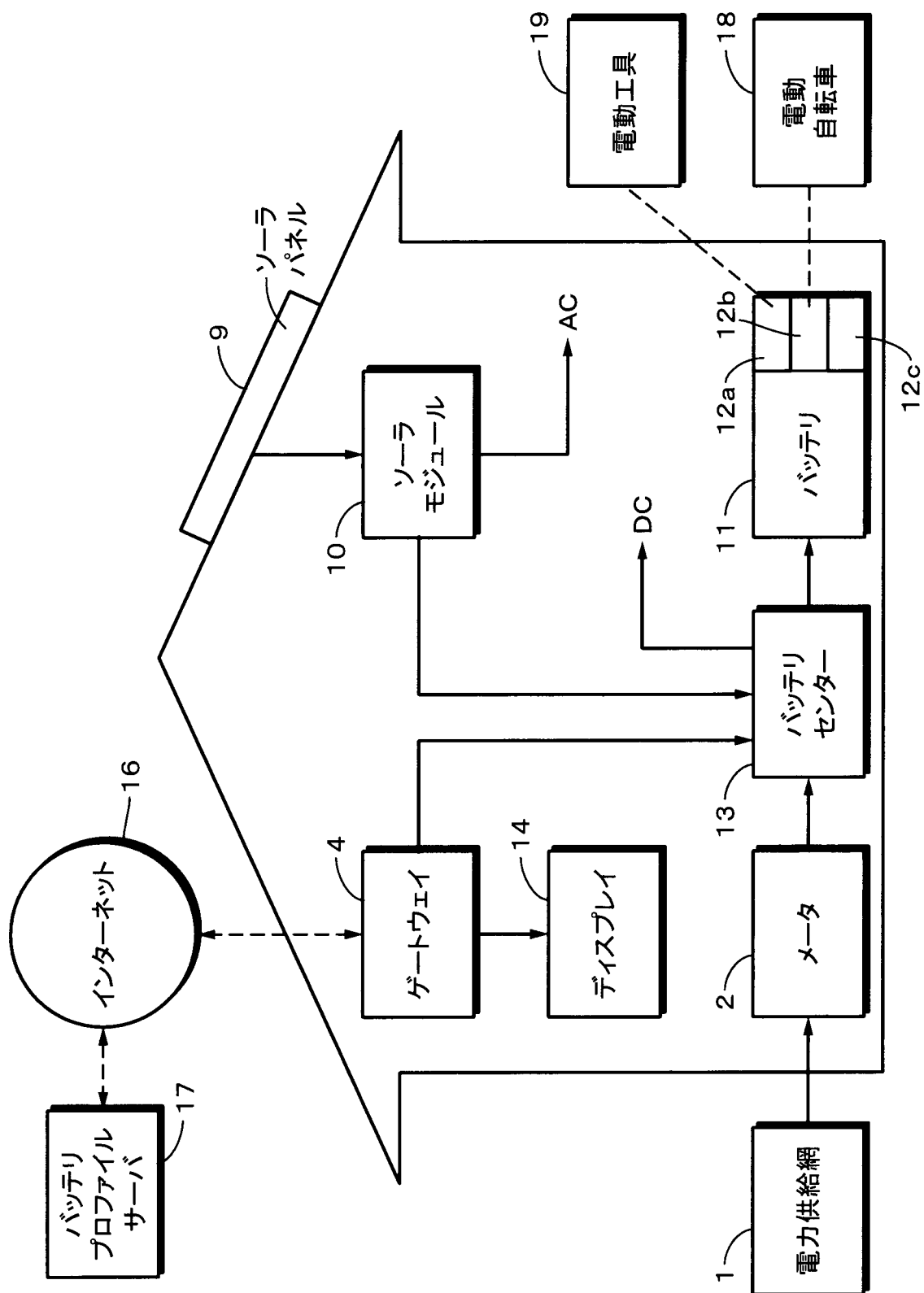
[図1]



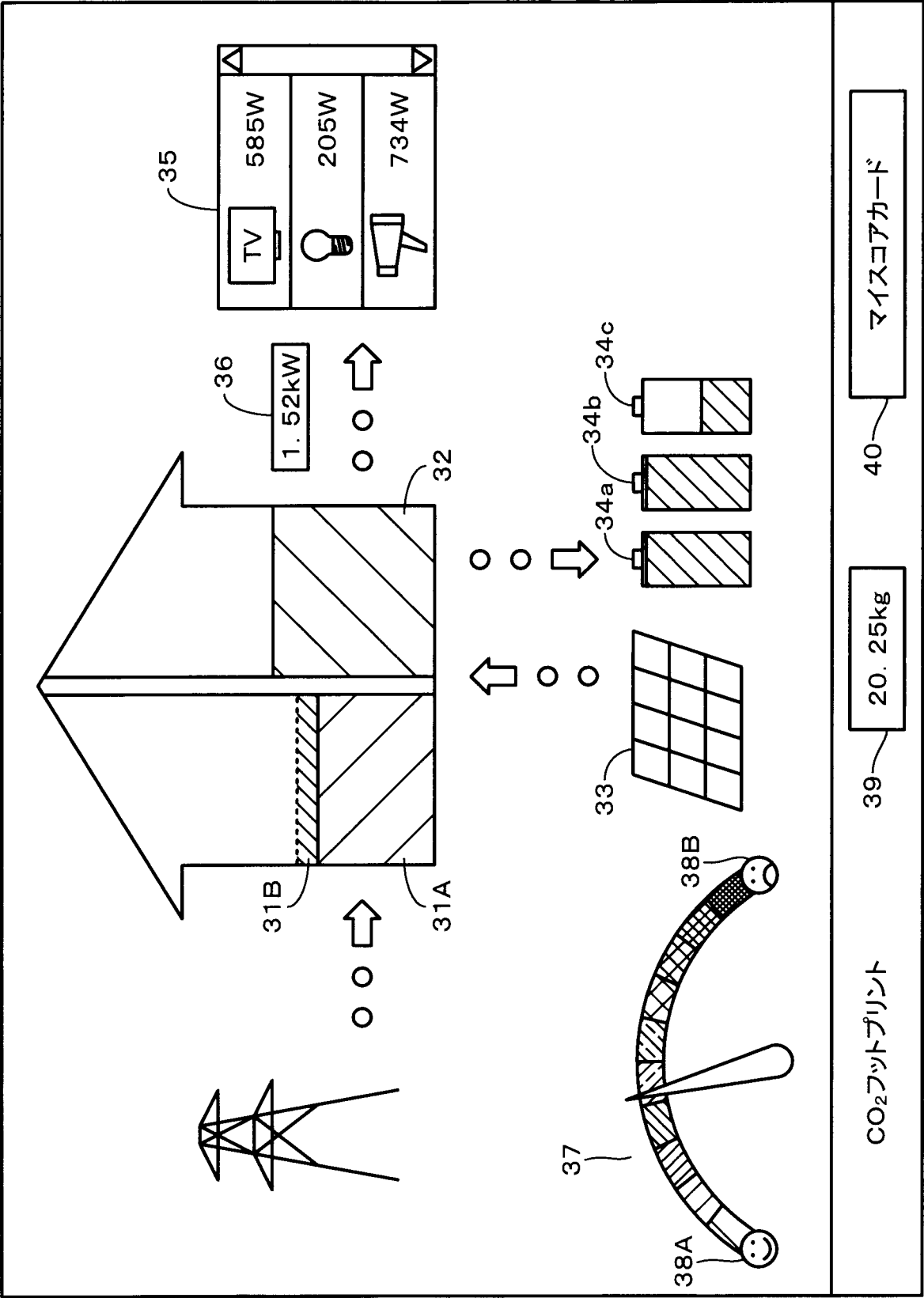
[図2]



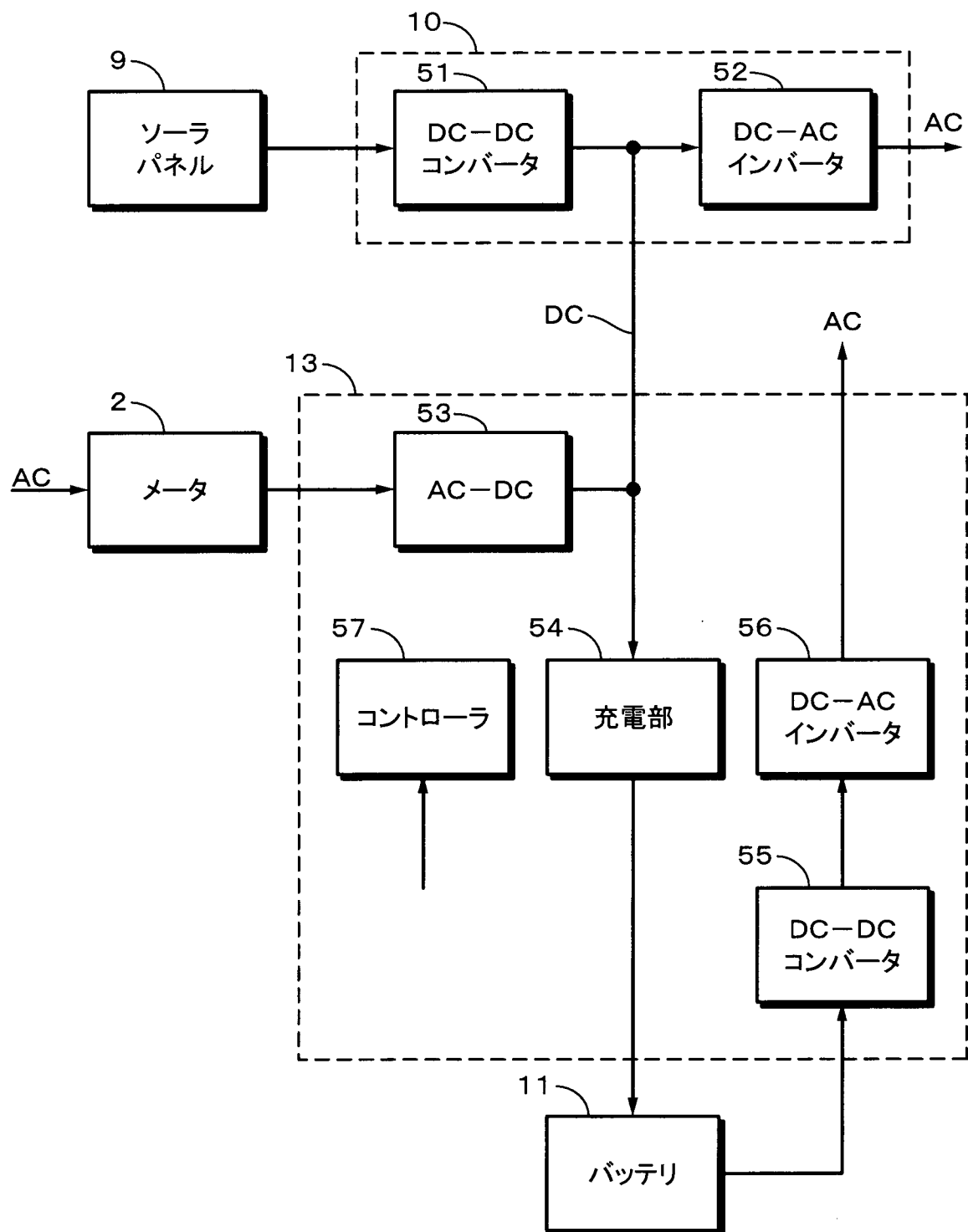
[図3]



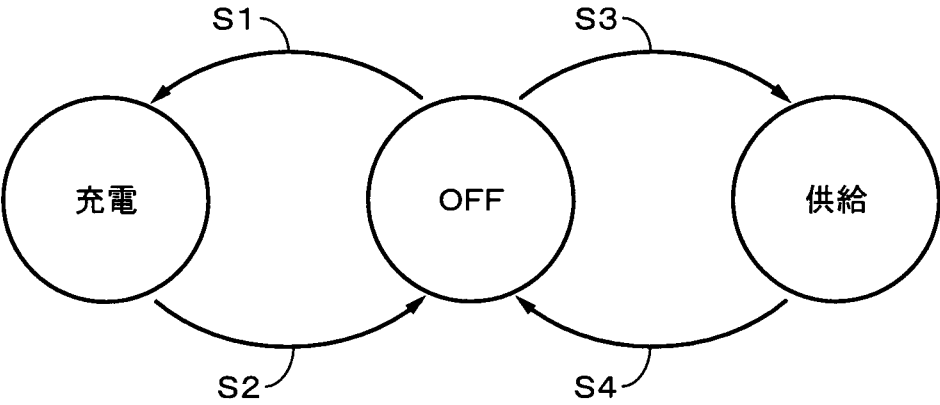
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT / JP2 011 / 065408

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01R22/00 (2006.01)i, G06Q50/00 (2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01R21/00, G01R22/00, G06Q50/00, H02J13/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo	Shinan	Koho	1922-1996	Jitsuyo	Shinan	Toroku	Koho	1996-2011
Kokai	Jitsuyo	Shinan	1971-2011	Toroku	Jitsuyo	Shinan	Koho	1994-2011

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	WO 2009/066742 AI (PANASONI C ELECTRIC WORKS CO., LTD.), 28 May 2009 (28.05.2009), & EP 2216881 AI & JP 2009-130987 A & US 2010/0241284 AI	4, 6 1-3, 5, 7
Y	US 2010/0007515 AI (SONY CORP.), 14 January 2010 (14.01.2010), & JP 2010-20536 A	1-3, 5, 7
A	JP 2009-261159 A (Panasonic Electric Works Co., Ltd.), 05 November 2009 (05.11.2009), (Family: none)	1-7



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
28 September, 2011 (28.09.11)Date of mailing of the international search report
11 October, 2011 (11.10.11)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A . 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G01R22/00 (2006. 01) i , G06Q50/00 (2006. 01) i

B . 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G01R21/00, G01R22/00, G06Q50/00, H02J13/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 — 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 — 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 — 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 — 2 0 1 1 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー水	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	WO 2009/066742 A ¹ (PANASONIC ELECTRIC WORKS CO LTD) 2009. 05. 28 , & EP 2216881 A I	4 , 6
Y	& JP 2009-130987 A & US 2010/0241284 A I	1-3, 5 , 7
Y	US 2010/000751 5 A ¹ (SONY CORP) 2010. 01. 14, & JP 2010-20536 A	1-3, 5 , 7

☒ c 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

ⅠA」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

ⅠE」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

Ⅰ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

Ⅰθ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

ⅠP」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

Ⅰ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

Ⅰx」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

ⅠY」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

Ⅰ&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 8 . 0 9 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

1 1 . 1 0 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 — 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

杉田 恵一

電話番号 0 3 — 3 5 8 1 — 1 1 0 1 内線 3 5 6 8

5 T

8 9 3 6

C (続 き) . 関 連 す る と 認 め ら れ る 文 献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2009-261 159 A (パナソニック電気株式会社) 2009. 11. 05, (larai l y none)	1-7