

(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2016-10242
(P2016-10242A)

(43) 公開日 平成28年1月18日(2016.1.18)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
HO2J 3/38 (2006.01)	HO2J 3/38 E 5 G 0 6 4	
HO2J 13/00 (2006.01)	HO2J 13/00 301A	
	HO2J 13/00 301J	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2014-129857 (P2014-129857)	(71) 出願人	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(22) 出願日	平成26年6月25日 (2014. 6. 25)	(74) 代理人	100089118 弁理士 酒井 宏明
		(72) 発明者	萱野 重実 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
		(72) 発明者	岸田 健 東京都千代田区麹町一丁目4番地4 三菱電機情報ネットワーク株式会社内
		(72) 発明者	岡田 英次 東京都千代田区九段北一丁目13番5号 三菱電機エンジニアリング株式会社内

最終頁に続く

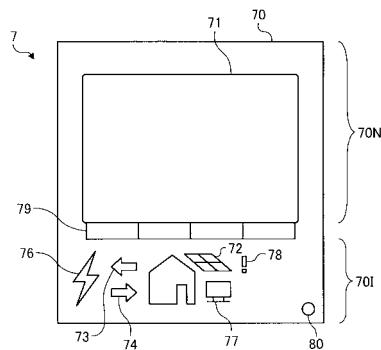
(54) 【発明の名称】太陽光発電システム用モニター装置および太陽光発電システム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】装置自体の消費電力を抑え、モニター画面の長寿命化をはかるとともに、モニター画面の前にいなくても各種電力情報の状態をユーザーに通知することの可能な太陽光発電システム用モニター装置を提供する。

【解決手段】太陽光発電部で発電した電力を商用電源に連系すると共に、太陽光発電部あるいは商用電源から住宅内の各電気機器に電力供給する太陽光発電システムに用いられ、電力情報を表示する表示装置70を備える。表示装置70は、電力情報を表示する表示部70Nと、表示部70Nが非表示状態のときに、電力情報の変化を検知しユーザーに通知する通知表示部70Iとを備える。各種電力情報があらかじめ決められた条件を満たした場合、表示部70Nが消灯状態である場合にも、各種電力情報のLED表示あるいは音声通知を行う。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

太陽光発電部で発電した電力を電力会社から供給される商用電源に連系すると共に、前記太陽光発電部あるいは前記商用電源から住宅内の各電気機器に電力供給する太陽光発電システムに用いられ、電力情報を表示する表示装置を備えた太陽光発電システム用モニター装置であって、

前記表示装置が、

前記電力情報を表示する表示部と、

前記表示部が非表示状態のときに、前記電力情報の変化を検知しユーザーに通知する通知部とを備えた太陽光発電システム用モニター装置。

10

【請求項 2】

前記表示部は、前記太陽光発電部あるいは前記商用電源から得られる電力情報に基づいて表示画面を構成する表示画面構成部で形成された表示情報を表示し、

前記通知部は、

通知すべき前記電力情報の閾値を設定する閾値設定手段と、

前記太陽光発電部あるいは前記商用電源から得られる電力情報が、前記閾値を超えてい
るか否かの判定を行う閾値判定手段と、

前記閾値判定手段の判定結果に従い、前記電力情報を通知する通知表示部とを備えた請求項 1 に記載の太陽光発電システム用モニター装置。

20

【請求項 3】

前記電力情報は、前記電力会社と前記ユーザーとの間の売買電力を示す売買電力情報、前記太陽光発電部で発電した発電電力を示す発電電力情報、および前記ユーザーによって消費される消費電力を示す消費電力情報の少なくとも一つを含む、請求項 1 または 2 に記載の太陽光発電システム用モニター装置。

【請求項 4】

前記太陽光発電システムは、前記太陽光発電部で発電された電力を変換するパワーコンディショナを有し、

前記通知部は、さらに前記パワーコンディショナの状態に変化があった場合に、ユーザーに通知する機能を有する請求項 2 又は 3 に記載の太陽光発電システム用モニター装置。

【請求項 5】

前記通知表示部は、LED の点灯、点滅によって前記電力情報の状態変化を通知するものである請求項 2 に記載の太陽光発電システム用モニター装置。

30

【請求項 6】

前記通知部は、さらに音声によって前記電力情報の状態変化をユーザーへ通知する音声通知手段を備えた音声通知部を含む請求項 2 に記載の太陽光発電システム用モニター装置。

【請求項 7】

前記通知部は、

前記売買電力の状態変化の閾値を設定する売買電力閾値設定手段と、設定された閾値を元に売買電力の閾値を超えたことを判定する売買電力閾値判定手段と、前記売買電力が売電か買電か及び程度を示す売買電力 LED 表示手段と、

前記発電電力の状態変化の閾値を設定する発電電力閾値設定手段、設定された閾値を元に発電電力の閾値を超えたことを判定する発電電力閾値判定手段、前記太陽光発電部が発電しているか及び程度を示す発電電力 LED 表示手段と、

前記消費電力の状態変化の閾値を設定する消費電力閾値設定手段と、設定された閾値を元に消費電力の閾値を超えたことを判定する消費電力閾値判定手段と、前記ユーザーが電力を消費しているか及び程度を示す消費電力 LED 表示手段と、

前記売買電力、前記発電電力、および前記消費電力の状態が変化したことを通知するための音声通知手段とを有する請求項 3 から 6 のいずれか 1 項に記載の太陽光発電システム用モニター装置。

40

50

【請求項 8】

太陽光発電部と、前記太陽光発電部で発電した電力を商用電源に連系すると共に、前記太陽光発電部あるいは前記商用電源から住宅内の各電気機器に電力供給する電力を管理する電力管理部とを備え、

前記電力管理部は、

前記各電力を計測して電力情報を得る計測部と、

前記電力情報を表示する表示部と、前記電力情報の変化をユーザーに通知する通知部とを備えた太陽光発電システムモニター装置とを含む太陽光発電システム。

【請求項 9】

前記太陽光発電システムモニター装置は、

前記売買電力の状態変化の閾値を設定する売買電力閾値設定手段と、設定された閾値を元に売買電力の閾値を超えたことを判定する売買電力閾値判定手段と、前記売買電力が売電か買電か及び程度を示す売買電力LED表示手段と、

前記発電電力の状態変化の閾値を設定する発電電力閾値設定手段、設定された閾値を元に発電電力の閾値を超えたことを判定する発電電力閾値判定手段、前記太陽光発電部が発電しているか及び程度を示す発電電力LED表示手段と、

前記消費電力の状態変化の閾値を設定する消費電力閾値設定手段と、設定された閾値を元に消費電力の閾値を超えたことを判定する消費電力閾値判定手段と、前記ユーザーが電力を消費しているか及び程度を示す消費電力LED表示手段と、

前記売買電力、前記発電電力、および前記消費電力の状態が変化したことを通知するための音声通知手段とを有する請求項8に記載の太陽光発電システム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、太陽光発電システム用モニター装置および太陽光発電システムに係り、特にユーザーへの情報通知機能に関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、地球温暖化の原因となるCO₂の排出量削減問題に加えて、いずれ枯渇が予想される化石燃料に対する代替エネルギーへの関心が高まり、中でも、クリーンでかつ無尽蔵のエネルギー源である太陽光による太陽光発電システムが注目を集めている。そして太陽光発電システムに接続して、発電電力情報など、発電状況を示すデータを表示するモニター装置が提案されている。

【0003】

モニター装置は、各種機器の状態を表示し、監視制御するものである。太陽光発電システムで用いられる太陽光発電システム用モニター装置が表示する主な情報としては、発電電力情報、売買電力情報、および消費電力情報がある。発電電力情報は、太陽光モジュールによって発電されパワーコンディショナによって直流から交流に変換されて得られる電力についての情報である。売買電力情報は、家庭あるいは会社などのユーザーと電力会社との間の電力売買についての情報である。消費電力情報は、家庭あるいは会社などのユーザーによる電力消費についての情報である。上記発電電力情報、売買電力情報、および消費電力情報は、計測装置にて計測された後、太陽光発電システム用モニター装置へ送られて表示されるのが一般的な形態となっている。

【0004】

上述のように、太陽光発電システム用モニター装置が表示する情報には、発電電力情報、売買電力情報、および消費電力情報などの各種情報があり、常にユーザーが関心を持っている可能性がある。ユーザーの関心を満たすために、各種情報を常にユーザーに通知することが求められる。

【0005】

特許文献1では、太陽光発電システム用モニター装置による各種電力情報の表示方法が

10

20

30

40

50

開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開平11-225442号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上記特許文献1には、売買電力、発電電力、消費電力の状態を屋内で表示する技術が開示されているが、各種電力情報の太陽光発電システム用モニター装置による表示方法としてモニター画面による方法が示されている。売買電力、発電電力、消費電力の表示を常に行おうとする場合、太陽光発電システム用モニター装置自体の消費電力が大きくなる、モニター画面の寿命が短くなる、モニター画面の前にいないと表示内容がわからない、などの問題がある。

【0008】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、太陽光発電システム用モニター装置自体の消費電力を抑え、モニター画面の長寿命化をはかるとともに、モニター画面の前にいなくても各種電力情報の状態をユーザーに通知することの可能な太陽光発電システム用モニター装置を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明は、太陽光発電部で発電した電力を商用電源に連系すると共に、太陽光発電部あるいは商用電源から住宅内の各電気機器に電力供給する太陽光発電システムに用いられ、電力情報を表示する表示装置を備えた太陽光発電システム用モニター装置であって、表示装置が、電力情報を表示する表示部と、前記表示部が非表示状態のときに、電力情報の変化を検知しユーザーに通知する通知部とを備えたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、太陽光発電システム用モニター装置自体の消費電力を抑え、モニター画面の長寿命化をはかるとともに、太陽光発電システム用モニター装置の前にいなくても、電力情報をユーザーに通知することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】図1は、本発明の実施の形態にかかる太陽光発電システム用モニター装置と、太陽光発電システム、住宅内分電盤および電力負荷との接続構成を示す図である。

【図2】図2は、本発明の実施の形態にかかる太陽光発電システム用モニター装置の外観を示す図である。

【図3】図3(a)～(c)は、本発明の実施の形態にかかる太陽光発電システム用モニター装置の各通知時の外観を示す図である。

【図4】図4は、本発明の実施の形態にかかる太陽光発電システム用モニター装置において、売買電力の閾値を設定する画面を示す図である。

【図5】図5は、本発明の実施の形態にかかる太陽光発電システム用モニター装置において、発電電力の閾値を設定する画面を示す図である。

【図6】図6は、本発明の実施の形態にかかる太陽光発電システム用モニター装置において、消費電力の閾値を設定する画面を示す図である。

【図7】図7は、本発明の実施の形態にかかる太陽光発電システム用モニター装置において、売買電力の状態変化をユーザーに通知方法を示すフローチャートである。

【図8】図8は、本発明の実施の形態にかかる太陽光発電システム用モニター装置において、発電電力の状態変化をユーザーに通知方法を示すフローチャートである。

10

20

30

40

50

【図9】図9は、本発明の実施の形態にかかる太陽光発電システム用モニター装置において、消費電力の状態変化をユーザーに通知方法を示すフローチャートである。

【図10】図10は、本発明の実施の形態にかかる太陽光発電システム用モニター装置において、パワーコンディショナエラーをユーザーに通知方法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】

以下に、本発明にかかる太陽光発電システム用モニター装置および太陽光発電システムの実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、本実施の形態により本発明が限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において適宜変更可能である。また、以下に示す図面においては、理解の容易のため、各部材の縮尺が実際とは異なる場合がある。各図面間においても同様である。

10

【0013】

実施の形態1。

図1は、本発明の実施の形態1にかかる太陽光発電システム用モニター装置と、太陽光発電システムおよび住宅内分電盤と、電気機器などの電力負荷との接続構成を示す図である。図2は、同太陽光発電システム用モニター装置の外観を示す図である。実施の形態1の太陽光発電システムでは、太陽光発電部20と、電力管理を行う電力管理部30とを具備しており、商用電源10と太陽光発電部20とが宅内の分電盤3に接続され、エアコンなどの住宅内の電気機器4などの電力負荷40に交流電力を供給する。そして電力管理部30は、太陽光発電システム用モニター装置7を備え、太陽光発電システム用モニター装置7は、売買電力情報、発電電力情報、および消費電力情報などの各種情報を表示部70Nを構成するモニター画面である液晶ディスプレイ71に表示する。そしてさらに、モニター画面消灯時などの省エネモード時における非表示状態のときにも、最低限必要な各種電力情報を、通知部70Iを構成する各通知LEDによる表示および音声通知部80による音声によって通知を行うことを特徴とする。ここで商用電源とは、電力の製造、販売を業とする、電力会社から電力消費者に届けられる電力および電力を電力消費者に届けるための設備一般をいうが、系統電源全般を含むものとする。各通知LEDとは太陽光発電表示LED72など、符号72～78に示す表示LEDであるが詳細については後述する。

20

【0014】

太陽光発電部20は、太陽電池アレイ1およびパワーコンディショナ2を備える。太陽電池アレイ1は、複数枚の太陽電池モジュールを住宅の屋根あるいは屋上に設置し、それらを直列あるいは並列に接続して構成したものである。太陽電池アレイ1には、それぞれパワーコンディショナ2が接続されている。パワーコンディショナ2は、故障を検出して通知するエラー通知手段21を内蔵し、エラーが通信線8を介して電力管理部30の計測装置6に即時に通知されるようになっている。

30

【0015】

太陽電池アレイ1は、太陽電池モジュールを直列または並列接続したもので、太陽光を受けて発電し、直流電力を生成する。パワーコンディショナ2は、太陽電池アレイ1で生成された直流電力を、交流電力に変換する。パワーコンディショナ2の出力線22は、分電盤3に接続されている。太陽光発電部20からの交流電流は、分電盤3内の分岐ブレーカー3c, 3dを経由して、住宅内の電気機器4などの電力負荷40で消費される。

40

【0016】

曇天時および雨天時など、発電電力が少ない場合あるいは、夜間など発電できない場合には、商用電源10から分電盤3を経由して電力が各電気機器4に供給される。上記のように商用電源10から分電盤3を経由して電気機器4などの電力負荷40に電力を供給するのが買電である。逆に、発電電力が、住宅内の電気機器4などの電力負荷40で消費されている全消費電力より多い場合は、余剰分は分電盤3を経由して商用電源10に逆潮流される。上記のような太陽光発電部20から商用電源10への逆潮流が売電である。

【0017】

50

分電盤 3 は、主幹ブレーカー 3 a、連系ブレーカー 3 b、および分岐ブレーカー 3 c, 3 d、計測装置用ブレーカー 3 e を備えている。商用電源 1 0 からの電力は、主幹ブレーカー 3 a を介して住宅内に供給され、さらに各分岐ブレーカー 3 c, 3 d を介して住宅内の電気機器 4 などの電力負荷 4 0 に供給される。太陽光発電部 2 0 の出力すなわち発電電力は、連系ブレーカー 3 b、主幹ブレーカー 3 a を介して商用電源 1 0 に連系される。

【 0 0 1 8 】

電力管理部 3 0 は、発電電力、消費電力、買電電力、および売電電力を計測する電力計測手段である計測装置 6 と太陽光発電システム用モニター装置 7 とを備え、計測装置 6 により計測された各電力、および後述する電力管理優先モードならびに機器制御レベルに基づき各電気機器 4 などの電力負荷 4 0 の動作制御を行うことで電力管理を行うとともに各種情報の表示および通知を行う。特にモニター画面消灯時などの省エネモード時にも、最低限必要な各種電力情報を、LED 表示および音声によって通知を行う。

10

【 0 0 1 9 】

計測装置 6 はパワーコンディショナ 2 より、パワーコンディショナ 2 および計測装置 6 の間に配線された通信線 8 を介して、太陽光発電部 2 0 で発電された電力による発電電力情報を受信する。

【 0 0 2 0 】

また、分電盤 3 内に装着された売買電力検出用電流センサ 9 は、商用電源 1 0 と分電盤 3 の間に流れる電流の値と向きを計測する。計測装置 6 は、売買電力検出用電流センサ 9 による計測結果から、売電電力および買電電力の電力値を収集する。

20

【 0 0 2 1 】

電力線 5 は、計測装置 6 と分電盤 3 とを接続する。計測装置 6 は、電力線 5 を介して、分電盤 3 内の 1 分岐ブレーカーから配線されたコンセントに接続、あるいは 1 分岐ブレーカーの二次側に直接接続されるなどにより、計測装置 6 自身の電源を得ている。計測装置 6 は、電源の電圧値を計測し、計測された電圧値と、売買電力検出用電流センサ 9 によって検出された電流値に基づいた演算により、売買電力データを得ている。

【 0 0 2 2 】

計測装置 6 は、上記で得られた発電電力と売買電力から消費電力を以下の計算により得ている。ここで消費電力とは、太陽光発電システム用モニター装置 7 と、電気機器 4 などの電力負荷 5 0 によるものである。

30

(a) 売電の場合

消費電力 = 発電電力 - 売電電力

(b) 買電の場合

消費電力 = 発電電力 + 買電電力

【 0 0 2 3 】

太陽光発電システム用モニター装置 7 は、計測装置 6 からの入力に応じて、電力量などのデータ、あるいはグラフを表示する。計測装置 6 および太陽光発電システム用モニター装置 7 は、互いのデータのやり取りを通信線 8 c を介して有線通信にて行う。

【 0 0 2 4 】

太陽光発電システム用モニター装置 7 は、図 2 に示す表示装置 7 0 を有する。表示装置は表示部 7 0 N と通知表示部 7 0 I とを有する。表示部 7 0 N では、発電電力情報、売電電力情報、買電電力情報、および消費電力情報を表示装置 7 0 の表示画面を構成する液晶ディスプレイ (LCD) 7 1 に表示する。発電電力情報は、パワーコンディショナ 2 から通信線 8 を介して得られる。一方、売電電力情報、買電電力情報は、売買電力検出用電流センサ 9 により電力線 5 S を介して計測装置 6 にて収集する。さらに、電気機器 4 によって消費される消費電力は計測装置 6 によって上述の計算式に従い算出される。液晶ディスプレイ 7 1 への表示は表示画面構成部 7 0 0 によって管理される。

40

【 0 0 2 5 】

太陽光発電システム用モニター装置 7 は、商用電源 1 0 との売買電力、太陽光発電部 2 0 からの電力供給および売電など、各種機器の状態を監視、制御する。太陽光発電システ

50

ム用モニター装置 7 は、上記液晶ディスプレイ 7 1 に発電電力情報、売電電力情報、買電電力情報、および消費電力情報を表示する表示画面構成部 7 0 0 に加えて、売買電力閾値設定手段 7 0 1 、売買電力閾値判定手段 7 0 2 、売買電力 LED 表示手段 7 0 3 、発電電力閾値設定手段 7 0 4 、発電電力閾値判定手段 7 0 5 、発電電力 LED 表示手段 7 0 6 、消費電力閾値設定手段 7 0 7 、消費電力閾値判定手段 7 0 8 、消費電力 LED 表示手段 7 0 9 、音声通知手段 7 1 0 、パワーコンディショナエラー LED 表示手段 7 1 1 を具備している。

【 0 0 2 6 】

売買電力閾値設定手段 7 0 1 は、売買電力閾値を設定し、売買電力閾値判定手段 7 0 2 は計測装置 6 の計測結果が、売買電力閾値に対して大きいか否かを判定する。そして、売買電力閾値判定手段 7 0 2 の判定結果は売買電力 LED 表示手段 7 0 3 に出力され、図 2 とともに後述する売電表示 LED 7 3 および買電表示 LED 7 4 で表示され、通知される。あるいは買電力閾値判定手段 7 0 2 の判定結果は音声通知部 8 0 によって通知される。

10

【 0 0 2 7 】

発電電力閾値設定手段 7 0 4 は、発電電力閾値を設定し、発電電力閾値判定手段 7 0 5 は計測装置 6 の計測結果が、発電電力閾値に対して大きいか否かを判定する。そして、発電電力閾値判定手段 7 0 5 の判定結果は発電電力 LED 表示手段 7 0 6 に出力され、後述する図 2 の太陽光発電表示 LED 7 2 などの表示 LED で表示される。あるいは発電電力閾値判定手段 7 0 5 の判定結果は音声通知部 8 0 によって通知される。

20

【 0 0 2 8 】

消費電力閾値設定手段 7 0 7 は、消費電力閾値を設定し、消費電力閾値判定手段 7 0 8 は計測装置 6 の計測結果が、消費電力閾値に対して大きいか否かを判定する。そして、消費電力閾値判定手段 7 0 8 の判定結果は消費電力 LED 表示手段 7 0 9 に出力され、図 2 とともに後述する宅内電力消費表示 LED 7 7 などの表示 LED で表示される。あるいは消費電力閾値判定手段 7 0 8 の判定結果は音声通知部 8 0 によって通知される。

20

【 0 0 2 9 】

音声通知手段 7 1 0 は、売買電力閾値判定手段 7 0 2 、発電電力閾値判定手段 7 0 5 、消費電力閾値判定手段 7 0 8 の判定結果から、音声情報としてスピーカーで構成された音声通知部 8 0 経由で「売電が、～ kW を超えました」、「発電を開始しました」、「発電電力が、～ kW を超えました」、「発電電力が本日ピークの～ kW になりました」、「消費電力が、～ kW を下まわりました」、「パワーコンディショナのエラー X X X X が発生しました」などの通知を行う。

30

【 0 0 3 0 】

太陽光発電システム用モニター装置 7 は、図 2 に、表示装置 7 0 の前面からの外観図を示すように、表示画面を構成する液晶ディスプレイ 7 1 と、4 つの設定ボタン 7 9 とを有する通常の表示部 7 0 N と、表示部 7 0 N の消灯時などの省エネモードになっている場合にも通知を行うための通知表示部 7 0 I とを有する。

30

【 0 0 3 1 】

通知表示部 7 0 I は、表示部 7 0 N が、消灯時などの省エネモードになっている場合にも通知を行うもので、太陽光発電システム用モニター装置 7 の通常の表示部 7 0 N の下部に設けられており、売買電力の状態変化、発電電力の状態変化、消費電力の状態変化を、表示部 7 0 N の液晶ディスプレイ 7 1 消灯時にも、画面表示および音声で通知する。通知表示部 7 0 I は、太陽光発電システムの駆動を示す太陽光発電表示 LED 7 2 と、売電表示 LED 7 3 、買電表示 LED 7 4 、宅内電力消費表示 LED 7 7 、商用電源駆動表示 LED 7 6 、パワーコンディショナ 2 のエラー表示をするパワコンエラー表示 LED 7 8 、音声通知を行う音声通知部 8 0 とを具備している。

40

【 0 0 3 2 】

通知表示部 7 0 I は、太陽電池モジュール、矢印、家、などの透光性あるいは半透光性の像を有するパネルで構成され、背面側は図示しない隔壁で分離され、隔壁で囲まれた各室内に、LED などの発光素子が配置されてなるものである。発光素子のオンオフを行う

50

ことで、正面側から見ると、オン時には背面側のLEDの点灯により半透過性のパネルを介してカラーの像が表示され、情報通知がなされるようになっている。オフ時には背面からの光がないため、黒く何も表示のないパネルがみえるだけである。

【0033】

太陽光発電表示LED72は、太陽光発電システムの駆動すなわち、太陽光発電がおこなわれているか否かを表示するもので、図3(a)に示すように、発電時には黄色LEDで表示された太陽電池アレイ像が点滅することで、発電状態であることを通知する。太陽光発電表示LED72は常時ではなく、10分毎とするなどあらかじめ決めておいた時間間隔で表示するようにしてもよい。表示のタイミングについては後で説明する。

【0034】

商用電源駆動表示LED76は、商用電源が通電可能状態であるか否か、すなわち停電であるか否かを表示するもので、通電可能状態であるときは青色LEDで表示された交流マークが点灯する。商用電源駆動表示LED76についても常時ではなく、停電時のみ赤色LEDで表示された交流マークが点滅するようにしてもよい。

【0035】

売電表示LED73は、図3(b)に示すように、太陽光発電表示LED72側から商用電源駆動表示LED76側に向かう緑色LEDからなる矢印が点滅することで売電を通知するようになっている。売電表示LED73による通知のタイミングは売電閾値設定画面で売電閾値を超えた場合に通知するように設定されている。上記通知のタイミングについては後で説明する。

【0036】

買電表示LED74は、図3(c)に示すように、商用電源駆動表示LED76側から宅内電力消費表示LED77側に向かう赤色LEDからなる矢印が点滅することで買電を通知するようになっている。買電表示LED74による通知のタイミングは買電閾値設定画面で買電閾値を超えた場合に通知するように設定されている。上記通知のタイミングについても後で説明する。

【0037】

宅内電力消費表示LED77は、エアコンなどの電気機器を使用しているとき赤色LEDからなる家マークあるいはディスプレイメークが表示されることで、電力消費中であることを通知する。宅内電力消費表示LED77は常時ではなく、10分毎とするなどあらかじめ決めておいた時間間隔で表示するようにしてもよい。あるいは常時オフにできるようにしてもよい。

【0038】

パワコンエラー表示LED78は、パワーコンディショナ2にエラーが生じたとき、赤色LEDが点滅することでパワコンエラーを表示する。

【0039】

音声通知を行う音声通知部80は、「売電が、～kWを超えたしました」、「発電を開始しました」、「発電電力が、～kWを超えたしました」、「発電電力が本日ピークの～kWになりました」、「消費電力が、～kWを下まわりました」、「パワーコンディショナのエラーXXXXが発生しました」などの音声でスピーカーを通じて通知を行う。

【0040】

太陽光発電システム用モニター装置7の売買電力閾値設定手段701を用い、図4に示す売買電力閾値設定画面にてユーザーは予め売買電力の閾値を複数設定することができる。図4の表示では売電電力の閾値を閾値1、閾値2、閾値3の3個表示、買電電力の閾値を閾値1、閾値2、閾値3の3個設定して表示できるようになっている。

【0041】

また太陽光発電システム用モニター装置7の発電電力閾値設定手段704を用い、図5に示す発電電力閾値設定画面にてユーザーは予め発電電力の閾値を複数設定することができる。図5の表示では発電電力の閾値を閾値1、閾値2、閾値3の3個設定して表示するとともに、ピーク通知最小間隔を表示できるようになっている。

10

20

30

40

50

【0042】

また太陽光発電システム用モニター装置7の消費電力閾値設定手段707を用い、図6に示す消費電力閾値設定画面にてユーザーは予め消費電力の閾値を複数設定することができる。図6の表示では消費電力の閾値を閾値1、閾値2、閾値3の3個設定して表示する。

【0043】

次に、本実施の形態の太陽光発電システムの動作について太陽光発電システム用モニター装置7の動作を中心に説明する。まず、売買電力の状態変化に対応する通知方法について説明する。図7は、図4に示す画面であらかじめ閾値を設定した売買電力の状態変化に対応する通知方法を示すフローチャートである。本実施の形態では、常に売買電力を監視しておき、売電か買電のどちらであるかを判定した後、売買電力閾値判定手段702により閾値を超えたと判定した場合に、表示装置70の通知表示部701で通知表示を行うものである。売買電力LED表示手段703においてLEDの点滅速度を変え、音声通知手段710において「売電電力が～kWを超えた」という音声を発して通知する。売買電力LED表示手段703のLED点滅速度は売買電力の値が大きくなればなるほど速くなる。

10

【0044】

まず、計測装置6は、売買電力検出用電流センサ9により常に売買電力を検出し、監視する(ステップS1)。電流方向により、売電か買電のどちらであるかを判定する(判定ステップS2)。判定ステップS2で売電であると判定し、判定ステップS3で売電電力が閾値を超えたか否かの判定がなされる。判定ステップS3で売電電力が閾値を超えたと判定されると、売買電力閾値判定手段702により図4における左列の売電電力閾値について各閾値を超えたと判定した場合ごとに、表示装置70の通知表示部701で売電表示LED73においてLEDの点滅速度を変える(ステップS4)通知表示を行う。そして音声通知部80においてスピーカーを介して「売電が、～kWを超えた」との音声通知を行う(ステップS5)。そして監視ステップS1に戻る。

20

【0045】

一方、判定ステップS3で売電電力が閾値を超えていないと判定されると、通知はせず、ステップS1に戻る。

30

【0046】

また、判定ステップS2で買電であると判定し、判定ステップS6で買電電力が閾値を超えたか否かの判定がなされる。判定ステップS6で買電電力が閾値を超えたか否かとの判定は、売買電力閾値判定手段702により図4における右列の買電電力閾値において閾値を超えたか否かとの判定に相当する。判定ステップS6で閾値を超えたと判定された場合に、表示装置70の通知表示部701で買電表示LED74においてLEDの点滅速度を変える(ステップS7)通知表示を行う。そして音声通知部80においてスピーカーを介して「買電が、～kWを超えた」との音声通知を行う(ステップS8)。そして監視ステップS1に戻る。

【0047】

一方、判定ステップS6で買電電力が閾値を超えていないと判定されると、通知はせず、ステップS1に戻る。

40

【0048】

なお、売電表示LED73および買電表示LED74におけるLEDの点滅(以降で説明する別のLEDも含む)などの通知表示部701の通知および音声通知(以降で説明する音声通知も含む)は、常に行う、常に行わない、あらかじめ決めておいた時間間隔毎に行う、画面が消灯している時のみ行う、のいずれかからユーザーがそれぞれ選択することができる。また、3段階の閾値について閾値ごとに順次、S3からS5およびS6からS8のフローを同様に実行するが、ここでは1回のみとし、残りの閾値についてのフローを省略した。

【0049】

50

次に、発電電力の状態変化に対応する通知方法について説明する。図8は、図5に示す画面であらかじめ閾値を設定した売買電力の状態変化に対応する通知方法を示すフローチャートである。太陽光発電システム用モニター装置7の発電電力閾値設定手段704により、図5に示す発電電力閾値設定画面にてユーザーは予め発電電力の閾値、および発電ピーク通知最小間隔を設定することができる。

【0050】

図8に示す発電電力の状態変化に対応する通知フローに従い、常に発電電力を監視しておき、発電電力閾値判定手段705により発電開始、停止、または閾値を超えたと判定した場合は、発電電力LED表示手段706においてLEDの点滅速度を変え、音声通知手段710において「発電を開始しました」、「発電を停止しました」、「発電電力が～kWを超えるました」などの音声を発して通知する。本実施の形態では、発電電力LED表示手段706のLED点滅速度は発電電力の値が大きくなればなるほど速くする。また、引き続き、発電電力が本日のピークに達したと判定した場合は、音声通知手段710において「発電電力が本日ピークの～kWになりました」などの音声を発して通知する。

10

【0051】

まず、計測装置6は、パワーコンディショナ2により常に発電電力を検出し、監視する(ステップS11)。通信線8を介して計測装置6に送信される発電電力データにより、発電が開始、停止または発電電力が閾値を超えたか否かを判定する(判定ステップS12)。判定ステップS12で、発電電力閾値判定手段705により図5における発電電力閾値について発電電力が閾値を超えたと判定した場合に、表示装置70の通知表示部701で太陽光発電表示LED72においてLEDの点滅速度を変える通知表示を行う(ステップS13)。図3(a)に太陽光発電表示LED72による通知表示を示す。そして音声通知部80においてスピーカーを介して「発電電力が、～kWを超えたました」との音声通知を行う(ステップS14)。

20

【0052】

そして、通信線8を介して計測装置6に送信される発電電力データにより、発電電力が本日ピークであるか否かを判定する(判定ステップS15)。判定ステップS15は、本日ピークであると判定されると図5におけるピーク通知最小間隔閾値においてピーク通知最小間隔閾値を超えたか否かを判定する。ピーク通知最小間隔閾値を超えたと判定した場合に、表示装置70の音声通知部80においてスピーカーを介して「発電電力が本日ピークの～kWになりました」との音声通知を行う(ステップS16)。そして監視ステップS11に戻る。

30

【0053】

一方判定ステップS12で発電が開始でもなく、停止でもなく、発電電力が閾値を超えていないと判定されると、通知はせず、判定ステップS15に進み、発電電力が本日ピークであるか否かの判定を行う。

【0054】

また、判定ステップS15で、ピーク通知最小間隔閾値を超えていないと判定した場合には、監視ステップS11に戻る。

40

【0055】

なお、発電ピークの音声通知について、日射が継続的に増加する時間帯において、監視の間隔が短いと通知が連続して多数回行われることになる。通知が連続して多数回行われる現象を避けるために、前回のピーク通知から、発電電力閾値設定手段704で設定した発電ピーク通知最小間隔を経過していない場合は通知をしないこととする。また、発電電力閾値設定手段704で設定した3段階の閾値について閾値ごとに順次、S12からS14のフローを同様に実行するが、ここでは1回のみとし、残りの閾値についてのフローを省略した。

【0056】

次に、消費電力の状態変化に対応する通知方法について説明する。図9は、図6に示す画面であらかじめ閾値を設定した消費電力の状態変化に対応する通知方法を示すフローチ

50

ヤートである。太陽光発電システム用モニター装置7の消費電力閾値設定手段707により、図6に示す消費電力閾値設定画面にてユーザーは予め消費電力の閾値を設定することができる。

【0057】

図9に示す消費電力の状態変化に対応する通知フローに従い、常に消費電力を監視しておき、消費電力閾値判定手段708により閾値を超えたと判定した場合は、消費電力LED表示手段709においてLEDの点滅速度を変え、音声通知手段710において「消費電力が～kWを下回りました」などの音声を発して通知する。消費電力LED表示手段709のLED点滅速度は消費電力の値が大きくなればなるほど速くする。

【0058】

まず、計測装置6は、売買電力と発電電力とから、消費電力を算出し、監視する(ステップS21)。ここでは、通信線8を介して計測装置6に送信される発電電力データと、売買電力検出用電流センサ9により電力線5Sを介して送信される売買電力データとから、計測装置6で、消費電力が算出される。そして消費電力が閾値を超えたか否かを判定する(判定ステップS22)。判定ステップS22で、消費電力閾値判定手段707により図6における消費電力閾値において消費電力が閾値を超えたと判定した場合に、表示装置70の通知表示部701で宅内電力消費表示LED77においてLEDの点滅速度を変える(ステップS23)通知表示を行うものである。そして音声通知部80においてスピーカーを介して「消費電力が、～kWを超えたしました」との音声通知を行う(ステップS24)。通知後、監視ステップS21に戻る。

10

20

【0059】

一方判定ステップS22で消費電力が閾値を超えていないと判定された場合には、監視ステップS21に戻る。また、消費電力閾値設定手段707で設定した3段階の閾値について閾値ごとに順次、S22からS24のフローを同様に実行するが、ここでは1回のみとし、残りの閾値についてのフローを省略した。

【0060】

次に、パワーコンディショナエラーに対応する通知方法について説明する。図10は、パワーコンディショナエラーに対応する通知方法を示すフローチャートである。

【0061】

また、図10に示すパワーコンディショナエラーに対応する通知フローに従い、常にパワーコンディショナエラーを監視しておき、パワーコンディショナ2のエラー通知手段21によってパワーコンディショナエラーが通知された場合は、パワーコンディショナエラーLED表示手段711においてLEDを点滅させ、音声通知手段710において「パワーコンディショナのエラーXXXXが発生しました」などの音声を発して通知する。

30

【0062】

まず、計測装置6は、パワーコンディショナに内蔵されているエラー通知手段21によって、パワーコンディショナを常に監視する(ステップS31)。ここでは、通信線8を介して計測装置6に送信されるエラー通知手段21からのエラーデータを監視し、パワーコンディショナエラーが発生したか否かを判定する(判定ステップS32)。判定ステップS32で、計測装置6がパワーコンディショナエラーが発生したと判定した場合に、表示装置70の通知表示部701でパワーコンディショナエラー表示LED78においてLEDを点滅させ(ステップS33)、通知表示を行うものである。そして音声通知部80においてスピーカーを介して「パワーコンディショナエラーXXXXが、発生しました」との音声通知を行う(ステップS34)。通知後、監視ステップS31に戻る。

40

【0063】

一方判定ステップS32でパワーコンディショナエラーが発生していないと判定された場合には、LEDを消灯させ(ステップS35)、監視ステップS31に戻る。

【0064】

計測装置6は、上述のようにして得られた発電電力、消費電力、および売買電力のデータを、太陽光発電システム用モニター装置7に送信し、点灯時すなわち、表示装置70が

50

オンであるときは、表示部 70N の液晶ディスプレイ 71 にデータが表示される。消灯時すなわち、表示装置 70 がオフであるときにも、上述の処理が実行され通知表示部 70I で各表示 LED 72 ~ 78 および音声通知部 80 が作動し、売買電力の状態変化、発電電力の状態変化、消費電力の状態変化を、目視および音声で通知することができる。

【0065】

上記のようにして消費電力の大きい、液晶ディスプレイ 71 をオンにすることなく、通知が必要な場合には通知をすることができる。LED 表示は、消費電力が小さいうえ、遠くからでもよく見えるため、太陽光発電システム用モニター装置自体の消費電力を抑え、モニター画面の寿命を保持したうえで、太陽光発電システム用モニター装置の前にいなくても常に各種電力情報あるいは太陽光発電システムの状態をユーザーに通知することができる。

10

【0066】

なお、図 1 に示す例では、計測装置 6 には、分電盤 3 の売買電力検出用電流センサ 9 の出力から電流データが供給される。また、計測装置 6 は、分電盤 3 から分岐ブレーカー 3e を介して電力供給されているので、分電盤 3 から分岐ブレーカー 3e を介して供給される供給電力の電圧値を計測し、上記電圧値と上記電流データとの演算により、売買電力データを得ている。同様に、太陽光発電部 20 の出力電圧値、電気負荷 40 への供給電圧値、系統電圧値をそれぞれ検出し、それぞれ対応する電流データとの演算によって各電力値を算出する構成であってもよいし、各交流電圧値を検出することなく、予め設定した値を用いて、各電力値を算出するようにしてもよく、各電力値の算出手法により本発明が限定されるものではないことはいうまでもない。

20

【0067】

太陽光発電システム用モニター装置 7 は、計測装置 6 との間で通信線を介して接続されているが、太陽光発電システム用モニター装置 7、計測装置 6 および電気負荷 40 との間で有線 LAN などの有線通信システムもしくは無線 LAN などの無線通信システムを用いて通信を行う送受信手段を備えていてもよい。また、太陽光発電システム用モニター装置 7 は、計測装置 6 から送信された発電電力、消費電力、および売買電力等のデータ、グラフ等を表示する表示装置 70 を備えている。表示装置 70 としては、例えば、液晶ディスプレイ 71 (LCD) 等を備えた表示部 70N と通知表示部 70I とで構成される。表示部 70N としては、例えば、液晶ディスプレイ上に静電式あるいは感圧式のタッチパネルを用いた構成であってもよく、表示装置 70 の構成により本実施の形態が限定されるものではないことはいうまでもない。

30

【0068】

また、太陽光発電システム用モニター装置 7 の通知表示部 70I については、前記実施の形態に限定されるものではなく、単に状態を説明する説明表示を貼り付けた表示ランプを配列しただけでもよく、消費電力の少ない表示方法であればよい。

【0069】

本実施の形態では、太陽光発電システム用モニター装置 7 は、送受信手段を介して電気機器 4 などの電気負荷 40 との間で通信を行うことができる。これにより、各電気機器 4 の状態、たとえば、電気機器 4 がエアコンである場合には、運転、停止などの運転状態、冷房、暖房、除湿、送風などの運転モード、設定温度、室内温度等を含む機器運転情報を入手すると共に、運転状態、運転モード、設定温度等を変更、つまり、各電気機器 4 などの電力負荷 40 の動作制御などに連動して、通知表示部を動作させるようにしてもよい。また、通知表示部 70I の通知および音声通知は、常に行う、常に行わない、あらかじめ決めておいた時間間隔毎に行う、画面が消灯している時のみ行うの、4 つの選択肢のいずれかから選択するだけでなく、室内の電気機器の使用状態により、室内に人がいるか否か、就寝中か否かなどを判断し、自動的に通知表示が起動するようにしてもよい。具体的には、エアコン、照明器具の自動点灯装置など、人感センサを用いて自動制御を行うような電気機器に接続し、エアコン、照明器具などに連動して起動することで、容易に制御可能である。

40

50

【0070】

なお前記実施の形態において、通知表示部70Iは、表示部70Nが消灯状態など、省エネモードを含む、非表示状態の場合に、電力情報の変化を検知し、ユーザーに通知するものであるが、表示部が表示状態の場合にも通常は動作を続行する。しかしながら、表示部70Nが表示状態の場合に、電力情報の変化を検知し、ユーザーに通知するという動作を停止するようにしてもよい。

【0071】

また、前記実施の形態では、計測装置6および太陽光発電システム用モニター装置7は、互いのデータのやり取りを有線通信にて行うようにしたが、屋内のLANを使った無線通信とすることも可能である。

10

【0072】

また、計測装置、太陽光発電システム用モニター装置、パワーコンディショナ、各電気機器間の通信手段として、有線通信を用いる他、無線LANブルートゥース(Bluetooth)などの無線LAN、有線LAN、電力線搬送等の通信手段を用いても同様に実現可能であることはいうまでもない。

【0073】

また、前記実施の形態では、電力負荷を、住宅内の各電気機器として、説明したが、例えば、住宅外の照明機器等、他の電気機器に対して適用することも可能である。

【0074】

また、前記実施の形態では、太陽光発電システム用モニター装置が電力計測手段である計測装置と別体として構成されている例について説明したが、太陽光発電システム用モニター装置と電力計測手段とが一体化された構成であってもよいことはいうまでもない。

20

【0075】

さらに、閾値を3段階で設定したが、1段、2段あるいは4段以上であっても良いことはいうまでもない。しかし、あまり多数段とすると、通知回数が増え、電力消費量の増大にもつながる場合がある。

【0076】

通知対象とする電力情報についても、前記実施の形態で説明した売買電力情報、発電電力情報、および消費電力情報に限定されるものではなく、上記情報のうち一つの情報だけでもよいことはいうまでもない。また、あらかじめユーザーの設定により、売買電力閾値設定手段701、発電電力閾値設定手段704、消費電力閾値設定手段707のいずれかを選択し、選択した設定手段にのみ閾値を設定し、他の設定手段は閾値を十分に大きな値にするか設定しないなどの選択設定により、通知を必要とする情報を選択しておくようにしてもよい。

30

【0077】

加えて、前記実施の形態では太陽光発電システムについて説明したが、水力発電、風力発電などの分散電源で発電した電力を商用電源に連系すると共に、分散電源あるいは商用電源から住宅内の各電気機器に電力供給する、種々の発電システムに適用可能である。

【0078】

以上説明したように、本実施の形態の太陽光発電システム用モニター装置によれば、各種電力情報があらかじめ決められた条件を満たした場合、表示部が非表示状態である場合にも、各種電力情報をユーザーに通知する通知部を備えている。かかる構成により、モニター画面消灯時などの省エネすなわち消費エネルギー節減モード時にも、最低限必要な各種電力情報を、通知することで、太陽光発電システム用モニター装置自体の消費電力を抑えることができる。そして、モニター画面の寿命を長く保ち、モニター画面の前にいなくても各種電力情報の状態をユーザーに通知することができる。なお通知部は、表示部が非表示状態の場合に、電力情報の変化を検知し、ユーザーに通知するものであるが、表示部が表示状態の場合にも通常は動作を続行する。しかしながら、表示部が表示状態の場合に、電力情報の変化を検知し、ユーザーに通知するという動作を停止するようにしてもよい。

40

50

【0079】

また、表示部が、太陽光発電部あるいは商用電源から得られる電力情報に基づいて表示画面を構成する表示画面構成部で表示情報が構成され、通知部は、通知すべき電力情報の閾値を設定する閾値設定手段と、太陽光発電部あるいは商用電源から得られる電力情報が、閾値を超えているか否かの判定を行う閾値判定手段と、閾値判定手段の判定結果に従い、電力情報を通知する通知表示部を備えることで、各種電力情報の状態を効率よくユーザーに通知することができる。

【0080】

また、電力情報が、売買電力情報、発電電力情報、および消費電力情報の少なくとも一つを含むことで、ユーザーの必要とする情報を効率よく通知することができる。

10

【0081】

また、通知部がさらにパワーコンディショナの状態に変化があった場合に、ユーザーに通知する機能を有することで、パワーコンディショナのエラー表示をいち早く知ることができる。

【0082】

また、通知表示部が、LEDの点灯、点滅によって表示を行うことで、消費電力の増大を抑制し、遠くからでも検知することのできる情報通知を実現することができる。

【0083】

また、通知表示部が、音声によってユーザーへ通知する音声通知部を含むことで、モニター画面の前にいなくても消費電力の増大を抑制し、遠くからでも検知することのできる情報通知を実現することができる。

20

【0084】

また、売買電力の状態変化の閾値を設定する売買電力閾値設定手段と、設定された閾値を元に売買電力の閾値を超えたことを判定する売買電力閾値判定手段と、売電か買電か及び程度を示す売買電力LED表示手段と、発電電力の状態変化の閾値を設定する発電電力閾値設定手段、設定された閾値を元に発電電力の閾値を超えたことを判定する発電電力閾値判定手段、発電しているか及び閾値を超えたことを示す発電電力LED表示手段と、消費電力の状態変化の閾値を設定する消費電力閾値設定手段と、設定された閾値を元に消費電力の閾値を超えたことを判定する消費電力閾値判定手段と、電力を消費しているか及び程度を示す消費電力LED表示手段と、売買電力、発電電力、消費電力の状態が変化したことを通知するための音声通知手段とを有することで、確実にユーザーが知りたい電力情報を通知することができる。

30

【産業上の利用可能性】

【0085】

以上のように、本発明にかかる太陽光発電システム用モニター装置および太陽光発電システムは、消費電力の増大を抑制しつつも情報通知を可能にする場合に有用であり、特に、宅内太陽光発電システムに適している。

【符号の説明】

【0086】

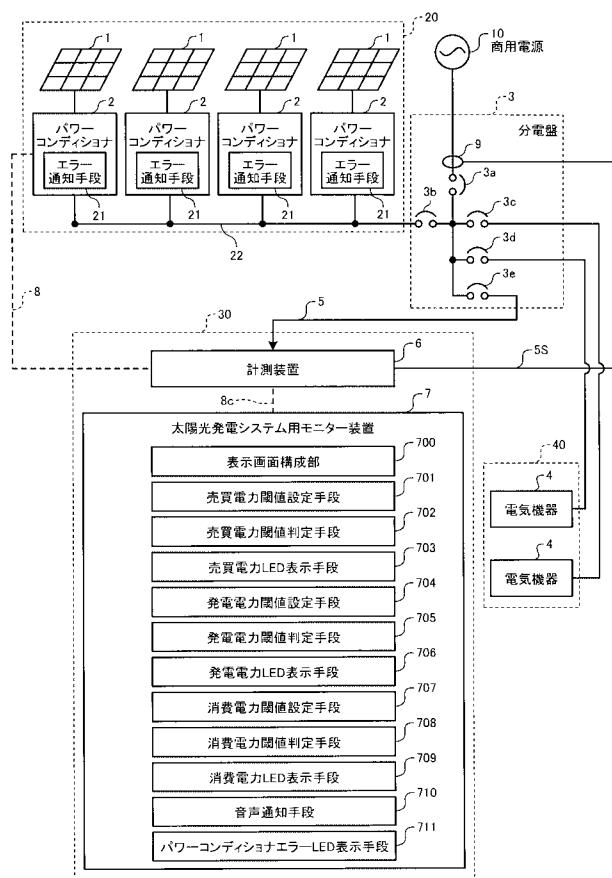
1 太陽電池アレイ、2 パワーコンディショナ、3 分電盤、4 電気機器、5 , 5S 電力線、6 計測装置、7 太陽光発電システム用モニター装置、8 , 8c 通信線、9 売買電力検出用電流センサ、10 商用電源、20 太陽光発電部、21 エラー通知手段、22 出力線、30 電力管理部、40 電力負荷、70 表示装置、70I 通知表示部、70N 表示部、71 液晶ディスプレイ、72 太陽光発電表示LED、73 売電表示LED、74 買電表示LED、76 商用電源駆動表示LED、77 宅内電力消費表示LED、78 パワコンエラー表示LED、700 表示画面構成部、701 売買電力閾値設定手段、702 売買電力閾値判定手段、703 売買電力LED表示手段、704 発電電力閾値設定手段、705 発電電力閾値判定手段、706 発電電力LED表示手段、707 消費電力閾値設定手段、708 消費電力閾値判定手段、709 消費電力LED表示手段、710 音声通知手段、711 パワーコンデ

40

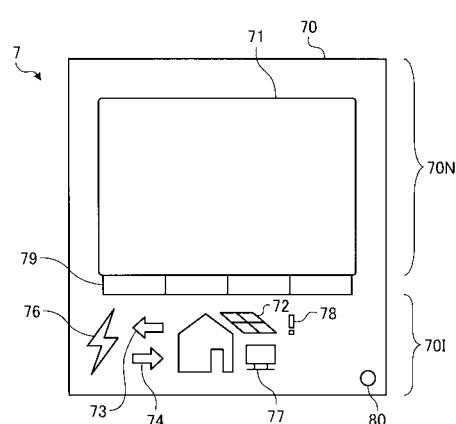
50

ショナーエラー LED 表示手段。

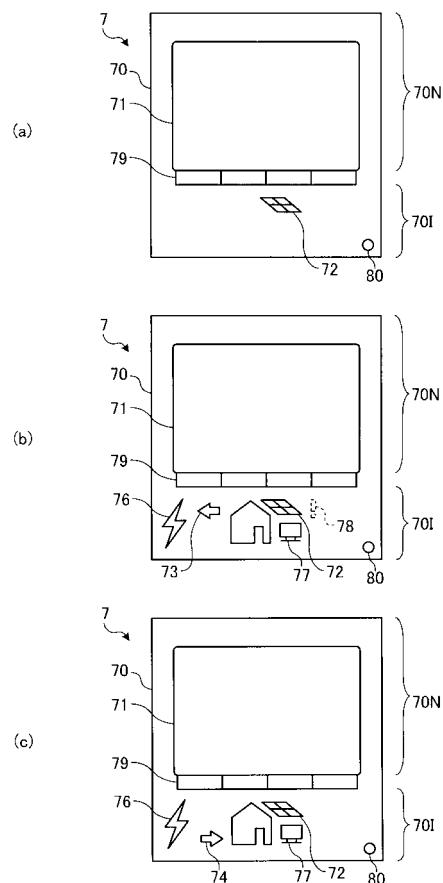
【 四 1 】



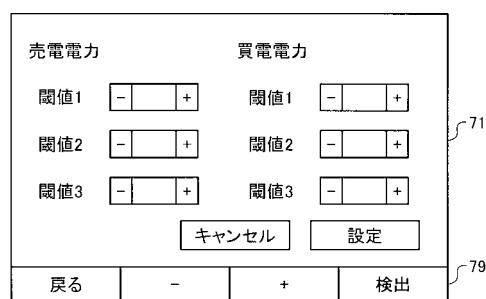
【 図 2 】



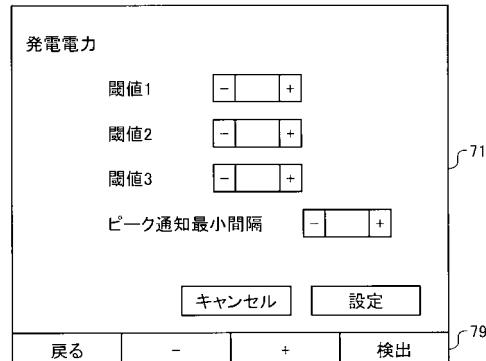
【図3】



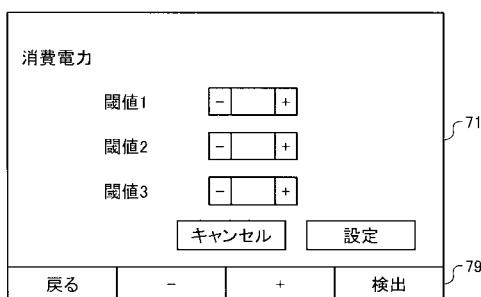
【図4】



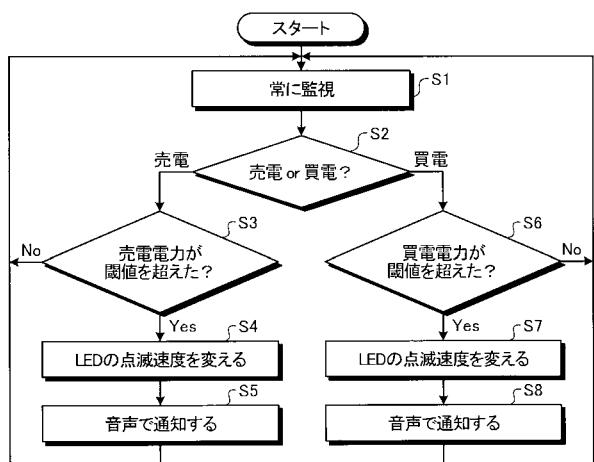
【図5】



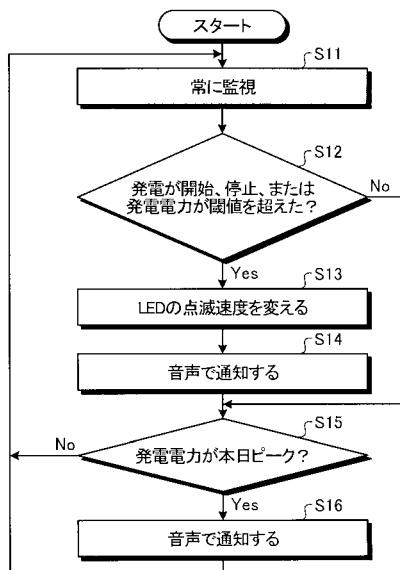
【図6】



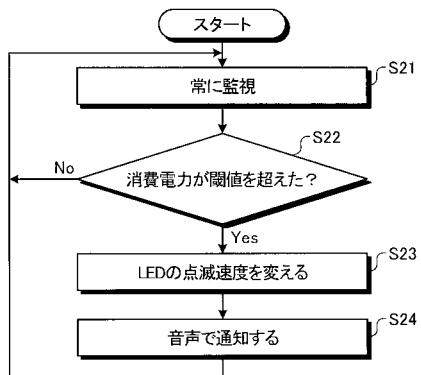
【図7】



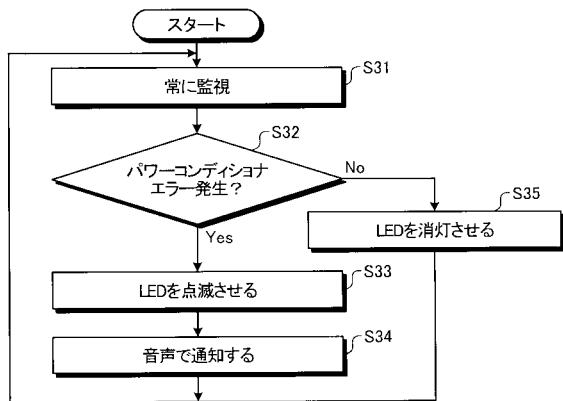
【図8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(72)発明者 服部 孝
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 加藤 愛一郎
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

F ターム(参考) 5G064 AA01 AA04 AC09 BA02 BA04 BA07 CB08 DA07