

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6118691号
(P6118691)

(45) 発行日 平成29年4月19日(2017.4.19)

(24) 登録日 平成29年3月31日(2017.3.31)

(51) Int.Cl.	F I				
HO2J 3/01 (2006.01)	HO2J	3/01			
HO2J 3/38 (2006.01)	HO2J	3/38	130		
HO2J 7/00 (2006.01)	HO2J	7/00		L	
HO2J 7/04 (2006.01)	HO2J	7/00	303Z		
HO2J 7/35 (2006.01)	HO2J	7/04		A	
請求項の数 13 (全 16 頁) 最終頁に続く					

(21) 出願番号 特願2013-194089 (P2013-194089)
 (22) 出願日 平成25年9月19日(2013.9.19)
 (65) 公開番号 特開2015-61417 (P2015-61417A)
 (43) 公開日 平成27年3月30日(2015.3.30)
 審査請求日 平成28年4月12日(2016.4.12)

(73) 特許権者 000002174
 積水化学工業株式会社
 大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号
 (74) 代理人 240000327
 弁護士 弁護士法人クレオ国際法律特許事務所
 (74) 代理人 100082670
 弁理士 西脇 民雄
 (74) 代理人 100180068
 弁理士 西脇 怜史
 (72) 発明者 森田 勇人
 茨城県つくば市和台32番地 積水化学工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エネルギマネジメントシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

自然エネルギーによって発電する発電手段と、蓄電池と、前記発電手段から出力される直流電力を交流電力に変換して電力系統に接続されている屋内分電盤の主幹線へ出力する発電用パワーコンディショナと、この発電用パワーコンディショナから出力される交流電力を直流電力に変換して前記蓄電池に充電させたり該蓄電池から出力される直流電力を交流電力に変換して前記屋内分電盤の主幹線へ出力したりする蓄電パワーコンディショナとを備えたエネルギマネジメントシステムであって、

前記発電用パワーコンディショナから出力される交流電力の電圧波形の歪電圧を検出する歪検出手段を設け、

この歪検出手段が検出する歪電圧が予め設定されている閾値を越えたか否かに基づき前記蓄電パワーコンディショナによる蓄電池の充電動作を停止させる制御回路を備えることを特徴とするエネルギマネジメントシステム。

【請求項2】

前記閾値の値は設定変更が可能であることを特徴とする請求項1に記載のエネルギマネジメントシステム。

【請求項3】

前記歪検出手段が検出した歪電圧が閾値を越えたか否かの判定を複数回行うことを特徴とする請求項1または請求項2に記載のエネルギマネジメントシステム。

【請求項4】

電力系統の周期の変化値が小さいとき、前記判定の回数を減らし、その周期の変化値が大きいとき、その判定の回数を増やすことを特徴とする請求項 3 に記載のエネルギーマネジメントシステム。

【請求項 5】

前記判定は、系統周期の半波毎に連続して行うことを特徴とする請求項 4 に記載のエネルギーマネジメントシステム。

【請求項 6】

前記電力系統の周期の変化値に応じて、前記閾値を設定変更することを特徴とする請求項 1 ないし請求項 5 のいずれか 1 つに記載のエネルギーマネジメントシステム。

【請求項 7】

前記閾値を小から大までの複数段階に設定し、判定回数を少数から多数の複数段階に設定し、前記電力系統の周期の変化値に応じて前記複数段階のうちの閾値と判定回数を選択して設定することを特徴とする請求項 3 ないし請求項 5 のいずれか 1 つに記載のエネルギーマネジメントシステム。

【請求項 8】

前記電力系統が瞬停したとき、歪検出手段が検出する歪電圧が閾値を越えたか否かの判定を行わないことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 7 のいずれか 1 つに記載のエネルギーマネジメントシステム。

【請求項 9】

前記瞬停の判断は、前記電力系統の電圧が所定電圧以下になったか否かで判断することを特徴とする請求項 8 に記載のエネルギーマネジメントシステム。

【請求項 10】

前記瞬停の判断は、前記電力系統の系統電圧の変化値で判断することを特徴とする請求項 8 に記載のエネルギーマネジメントシステム。

【請求項 11】

前記発電用パワーコンディショナから出力される交流電力を前記蓄電池と前記屋内分電盤の主幹線へ分電する屋外分電盤を設けたことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 10 のいずれか 1 つに記載のエネルギーマネジメントシステム。

【請求項 12】

前記発電用パワーコンディショナから出力される交流電力を前記屋外分電盤へ送電する給電線の一部を屋内に引き込み、この引き込んだ給電線に該給電線に流れる電流を検出する電流センサを設け、

この電流センサが検出する電流に基づいて前記発電用パワーコンディショナから出力される交流電力の測定を行う測定装置を前記屋内分電盤の近傍に設けることを特徴とする請求項 11 に記載のエネルギーマネジメントシステム。

【請求項 13】

前記屋外分電盤に切替開閉器を設け、
屋内の所定の室内のコンセントのみが前記切替開閉器に接続され、
平常時に、前記蓄電パワーコンディショナから出力される電力が前記切替開閉器を介して前記所定の室内のコンセントへ供給され、

蓄電池の故障時に、前記切替開閉器を切り替えることによって、電力系統から電力が該切替開閉器を介して前記所定の室内のコンセントへ供給されることを特徴とする請求項 11 または請求項 12 に記載のエネルギーマネジメントシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、自然エネルギーによって発電した電力を負荷に供給したり、余分な電力を蓄電池に充電したり、該蓄電池を放電して負荷に電力を供給したりするエネルギーマネジメントシステムに関する。

【背景技術】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 2 】

従来から、電力供給システム（特許文献 1）や蓄電パワーコンディショナシステム（特許文献 2）や系統連系システム（特許文献 3）が知られている。

【 0 0 0 3 】

電力供給システムは、太陽電池パネルと、この太陽電池パネルから出力される直流電力を交流電力に変換する P V パワーコンディショナと、電力を蓄電する蓄電池と、蓄電池の直流電力を交流電力に変換して出力したり交流電力を直流電力に変換して蓄電池に充電させたりする蓄電パワーコンディショナと、外部の電力系統や P V パワーコンディショナや蓄電パワーコンディショナから出力される交流電力を各家電負荷へ供給するための分電盤と、P V パワーコンディショナ及び蓄電パワーコンディショナを制御する制御装置とを備えている。

10

【 0 0 0 4 】

この電力供給システムは、P V パワーコンディショナ及び蓄電パワーコンディショナを制御することにより、P V パワーコンディショナから出力される交流電力の余分な電力を蓄電池に充電したり、P V パワーコンディショナから出力される交流電力だけでは負荷に供給する電力が足りないときに蓄電池を放電させたり、外部の電力系統へ逆潮流させたりするものである。

【 0 0 0 5 】

蓄電パワーコンディショナシステムは、太陽電池と、この太陽電池から出力される直流電力を交流電力に変換する P V パワーコンディショナと、この P V パワーコンディショナから出力される電流を検出する P V 電力モニタ用カレントトランスと、電源系統の流入の電流を検出する P V 制御用カレントトランスと、蓄電池と、蓄電池の充放電を行う蓄電パワーコンディショナと、電源系統から家庭負荷側或いは P V 側の電流を検出可能な蓄電制御用カレントトランスとを備えている。

20

【 0 0 0 6 】

この蓄電パワーコンディショナは、蓄電制御用カレントトランスで検出した電流を用いて家庭負荷による消費電力から太陽電池の発電出力を差し引いた余剰電力を検知し、蓄電池に対する充放電制御を行う。

【 0 0 0 7 】

系統連系システムは、日中、太陽電池で発電した電力を蓄電池に充電したり、割安な買電価格帯の商用電源を充電し、割高な買電価格帯の時刻になったら蓄電池に充電した電力を放電する。このように、できるだけ単価の安い電力を住宅の負荷に対して用いたものである。

30

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 8 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 0 - 1 6 3 7 4 4 号 公 報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 1 2 - 5 5 0 5 9 号 公 報

【 特許文献 3 】 特開 2 0 1 2 - 5 5 0 6 6 号 公 報

【 特許文献 4 】 特開 2 0 1 1 - 7 8 1 6 9 号 公 報

40

【 特許文献 5 】 特開平 6 - 1 3 3 4 7 2 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 9 】

ところで、上記のような電力供給システムや蓄電パワーコンディショナシステムや系統連系システムにあっては、P V パワーコンディショナから出力される交流電力の電圧波形の歪が設定した所定値以上になると、蓄電池の充電の際に定格電圧以上の電圧が印加されてしまう不具合があるので、P V パワーコンディショナの動作を停止させてしまう。

【 0 0 1 0 】

このため、太陽電池パネル（発電手段）などが発電した電力を有効に利用できなくなっ

50

てしまうという問題があった。

【0011】

また、特許文献5に示す太陽光発電システムは、商用電力系統の電圧が所定の値を越えたとき、二次電池に太陽光アレイの発電エネルギーを蓄えるようにしたものであるが、上記と同様な問題が発生する虞がある。

【0012】

この発明の目的は、蓄電池に定格電圧以上の電圧が印加することなく、しかも発電手段が発電した電力を有効利用することのできるエネルギーマネジメントシステムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

10

【0013】

請求項1の発明は、自然エネルギーによって発電する発電手段と、蓄電池と、前記発電手段から出力される直流電力を交流電力に変換して電力系統に接続されている屋内分電盤の主幹へ出力する発電用パワーコンディショナと、この発電用パワーコンディショナから出力される交流電力を直流電力に変換して前記蓄電池に充電させたり該蓄電池から出力される直流電力を交流電力に変換して前記屋内分電盤の主幹へ出力したりする蓄電パワーコンディショナとを備えたエネルギーマネジメントシステムであって、

前記発電用パワーコンディショナから出力される交流電力の電圧波形の歪電圧を検出する歪検出手段を設け、

この歪検出手段が検出する歪電圧が予め設定されている閾値を越えたか否かに基づき前記蓄電パワーコンディショナによる蓄電池の充電動作を制御することを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0014】

この発明によれば、蓄電池に定格電圧以上の電圧が印加することなく、しかも発電手段が発電した電力を有効利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】この発明に係るエネルギーマネジメントシステムの主要部の配置関係を概略的に示した説明図である。

【図2】図1に示すエネルギーマネジメントシステムの構成を示すブロック図である。

30

【図3】エネルギーマネジメントの制御系の構成を示したブロック図である。

【図4】交流電圧波形と基準波形とを示したグラフである。

【図5】第2実施例の制御系の構成を示したブロック図である。

【図6】系統電力網の周期の変動量と判定回数と設定電圧との関係を示したグラフである。

【図7】第3実施例の制御系の構成を示したブロック図である。

【図8】第4実施例の制御系の構成を示したブロック図である。

【図9】ローパスフィルタを設けた例を示した説明図である。

【図10】第5実施例のエネルギーマネジメントシステムの主要部の配置関係を概略的に示した説明図である。

40

【図11】切替開閉器及び自立用分電盤を屋内に設けた場合の説明図である。

【図12】第5実施例の切替開閉器及び自立用分電盤を屋内に設けた場合の説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、この発明に係るエネルギーマネジメントシステムの実施の形態である実施例を図面に基いて説明する。

【実施例】

【0017】

[第1実施例]

50

図 1 に示すエネルギーマネジメントシステム S は、太陽光発電システム 1 0 と、分電盤（屋内分電盤）2 0 と、蓄電システム 4 0 と、電力測定装置（測定装置）6 0 と、集計管理装置（コントローラ）1 0 0 とを備えている。

【 0 0 1 8 】

この太陽光発電システム 1 0 は、戸建て住宅などの建物 H に配置されて、発電した電力を負荷（家電負荷）に供給したりするシステムである。

【 0 0 1 9 】

まず、この建物 H について説明すると、この建物 H は、系統電力から電力の供給を受けるための電力網としての系統電力網 E に接続されている。

【 0 0 2 0 】

この系統電力網（系統電力）E と建物 H に配線された主幹 2 0 a とが図示しない第 1、第 2 電力量メータを介して繋がっており、主幹 2 0 a は図 2 に示すように分電盤（屋内分電盤）2 0 の主幹線 2 0 A に繋がっている。

【 0 0 2 1 】

第 1 電力量メータ（図示せず）は、系統電力網 E から建物 H へ流れる電力量を計測し、第 2 電力量メータ（図示せず）は、建物 H から系統電力網 E へ流れる電力量を計測する。すなわち、第 1 電力量メータは買電した電力量を積算し、第 2 電力量メータは売電した電力量を積算していく。

【 0 0 2 2 】

分電盤 2 0 内には、主幹線 2 0 A に流れる電流を検出するカレントトランスである電流センサ 3 1 が設けられている。この分電盤 2 0 の近傍には電力測定装置 6 0 とシステムコントローラ 2 0 0 とが設置されている。

【 0 0 2 3 】

また、分電盤 2 0 内には、図 2 に示すように主幹線 2 0 B が設けられており、この主幹線 2 0 B には分岐幹 2 0 b ... が繋がっている。

【 0 0 2 4 】

分岐幹 2 0 b ... は、建物 H の各部屋の天井裏に設けたジョイントボックス 2 1 ... に繋がっており、このジョイントボックス 2 1 から複数の給電線（図示せず）が引き出されて部屋などに設けた各コンセント 2 2 ... に繋がっている。各コンセント 2 2 に家電負荷（図示せず）を接続することにより、この家電負荷に電力が供給されることになる。

【 0 0 2 5 】

太陽光発電システム 1 0 は、分散型の発電装置としての太陽光発電装置（発電手段）1 1 と、P V パワーコンディショナ（発電用パワーコンディショナ）1 2 とを備えている。

【 0 0 2 6 】

この太陽光発電装置 1 1 は、自然エネルギーである太陽光エネルギーを直接電力に変換して発電を行う装置である。

【 0 0 2 7 】

P V パワーコンディショナ 1 2 は、太陽光発電装置 1 1 が発電した直流電力を交流電力に変換して出力するものである。

【 0 0 2 8 】

また、P V パワーコンディショナ 1 2 は、給電線 1 8 によって後述する電パワーコンディショナ 4 2 に繋がっており、停電時に P V パワーコンディショナ 1 2 からの交流電力を蓄電池 4 1 に充電することができるようになっている。蓄電パワーコンディショナ 4 2 に交流電力を供給する代わりに、所定の部屋に設けた非常時コンセント 1 3 を設け、停電時に非常時コンセント 1 3 に給電線 1 7 を介して交流電力を供給するようにしてもよい。

【 0 0 2 9 】

蓄電システム 4 0 は、蓄電池 4 1 と、P V パワーコンディショナ 1 2 から出力される交流電力を直流電力に変換して蓄電池 4 1 を充電したり蓄電池 4 1 の直流電力を交流電力に変換して出力したり、系統電力網 E の交流電力を直流電力に変換したりする蓄電パワーコ

10

20

30

40

50

ンディショナ 4 2 と、システムコントローラ 2 0 0 とを備えている。

【 0 0 3 0 】

蓄電パワーコンディショナ 4 2 は、システムコントローラ 2 0 0 から出力される制御信号や電流センサ 3 1 , 7 1 (後述する) から出力される検出信号に基づいて、蓄電池 4 1 の直流電力を交流電力に変換して後述する電線 5 6 から出力したり、給電線 L 2 から出力したりする。システムコントローラ 2 0 0 は、説明の便宜上、図 2 において省略してある。

【 0 0 3 1 】

蓄電パワーコンディショナ 4 2 は、蓄電池 4 1 を内蔵した筐体 4 3 内に設けられている。

10

【 0 0 3 2 】

太陽光発電装置 1 1 と、パワーコンディショナ 1 2 と、蓄電池 4 1 と、蓄電パワーコンディショナ 4 2 とが屋外に設けられている。

【 0 0 3 3 】

また、分電盤 (屋外分電盤) 5 0 が屋外に設けられている。この分電盤 5 0 には、図 2 に示すように、切替開閉器 5 1 と、自立用分電盤 1 5 2 と、端子台 1 5 3 と、遮断器 1 5 4 , 1 5 5 とが設けられている。

【 0 0 3 4 】

端子台 1 5 3 の一方の端子 (図示せず) には、分電盤 2 0 の主幹線 2 0 A に接続された給電線 5 7 が繋がっており、端子台 1 5 3 の一方の端子が連結線 5 8 により遮断器 1 5 4 , 1 5 5 の一方の端子 (図示せず) にそれぞれ繋がっている。また、遮断器 1 5 5 の一方の端子は給電線 5 9 により分電盤 2 0 の主幹線 2 0 B に繋がっている。

20

【 0 0 3 5 】

切替開閉器 5 1 の端子 5 1 a が端子台 1 5 3 の他方の端子 (図示せず) とが給電線 L 1 によって繋がっており、切替開閉器 5 1 の端子 5 1 b が給電線 L 2 によって蓄電パワーコンディショナ 4 2 に繋がっている。また、遮断器 1 5 5 の他方の端子 (図示せず) は電線 5 6 により蓄電パワーコンディショナ 4 2 に繋がっている。

【 0 0 3 6 】

切替開閉器 5 1 の切片 5 1 A は、自立用分電盤 1 5 2 の主幹線 1 5 2 A に繋がっており、主幹線 1 5 2 A には分岐線 1 5 2 B , 1 5 2 B が繋がっている。

30

【 0 0 3 7 】

分岐線 1 5 2 B , 1 5 2 B は屋内配線 5 4 , 5 5 により建物 H の所定の部屋 (例えばリビングダイニングキッチン) のジョイントボックス 2 3 , 2 3 に繋がり、このジョイントボックス 2 3 , 2 3 と所定の部屋のコンセント 2 4 とが給電線により接続されている。

【 0 0 3 8 】

蓄電パワーコンディショナ 4 2 から出力される交流電力は、給電線 L 2 , 切替開閉器 5 1 の端子 5 1 b , 切片 5 1 A , 自立用分電盤 1 5 2 の主幹線 1 5 2 A , 分岐線 1 5 2 B , 1 5 2 B , 屋内配線 5 4 , 5 5 及びジョイントボックス 2 3 , 2 3 を介して各コンセント 2 4 に供給されるようになっている。

【 0 0 3 9 】

蓄電池 4 1 や蓄電パワーコンディショナ 4 2 が故障した場合、切替開閉器 5 1 の切片 5 1 A を端子 5 1 a に切り替えることにより、系統電力網 E からの電力をジョイントボックス 2 3 , 2 3 の各コンセント 2 4 へ供給するようになっている。この切り替えは、手動で行うようになっている。

40

【 0 0 4 0 】

P V パワーコンディショナ 1 2 と遮断器 1 5 4 の他方の端子とが給電線 1 5 によって繋がっており、P V パワーコンディショナ 1 2 から出力される交流電力は給電線 1 5 , 遮断器 1 5 4 , 連結線 5 8 及び給電線 5 9 を介して分電盤 2 0 の主幹線 2 0 B と、遮断器 1 5 5 , 電線 5 6 , 蓄電パワーコンディショナ 4 2 , 給電線 L 2 及び切替開閉器 5 1 を介して自立用分電盤 1 5 2 の主幹線 1 5 2 A とに供給されるようになっている。また、P V パワー

50

コンディショナ 1 2 から出力される交流電力は、給電線 1 5 , 遮断器 1 5 4 , 連結線 5 8 及び給電線 5 7 を介して主幹線 2 0 A へ供給されるようになっている。

【 0 0 4 1 】

給電線 1 5 の一部 1 5 A は、分電盤 2 0 内に引き込まれ、この一部 1 5 A にはカレントトランスである電流センサ 7 0 , 7 1 が設けられている。

【 0 0 4 2 】

電流センサ 7 0 , 7 1 は P V パワーコンディショナ 1 2 から出力される電流を検出する。なお、電流センサ 7 0 , 7 1 が取り付けられる給電線 1 5 の一部 1 5 A は一層のシースに覆われた線にされ、この部分に電流センサ 7 0 , 7 1 が取り付けられる。このため、電流センサ 7 0 , 7 1 は分電盤 2 0 内に設ける必要がある。他の電流センサ 3 1 も同様である。

10

【 0 0 4 3 】

電流センサ 7 0 (第 2 電流センサ) はシステムコントローラ 2 0 0 用のセンサであり、電流センサ (第 1 電流センサ) 7 1 は電力測定装置 6 0 用のセンサである。

【 0 0 4 4 】

システムコントローラ 2 0 0 は、電流センサ 3 1 , 7 0 が検出する検出信号や室内リモコン装置 2 1 0 からの操作信号などに基づいて蓄電パワーコンディショナ 4 2 を制御する。

【 0 0 4 5 】

電力測定装置 6 0 は、電流センサ 7 1 が検出する検出信号に基づいて、太陽光発電システム 1 0 から出力される電力量を測定し、この測定した測定データが集計管理装置 1 0 0 へ無線で送信する。

20

【 0 0 4 6 】

集計管理装置 1 0 0 は、送信されてきた測定データに基づいて太陽光発電システム 1 0 が発電している現時点の電力や積算した電力量などを図示しない表示装置に表示したりするものである。

【 0 0 4 7 】

また、集計管理装置 1 0 0 は、ルータ 1 0 1 を介してインターネットなどの外部の通信網に繋がっており、外部のサーバ (図示せず) との間で、計測値などのデータの送受信などを行うことができるようになっている。

30

【 0 0 4 8 】

この実施例のエネルギマネジメントシステム S では、屋外に分電盤 5 0 を設置し、この分電盤 5 0 と P V パワーコンディショナ 1 2 とを繋げた給電線 1 5 の一部 1 5 A を屋内に設けた分電盤 2 0 内に引き込み、その一部 1 5 A に電流センサ 7 0 , 7 1 を設けたものであるから、分電盤 2 0 の近傍に設けたシステムコントローラ 2 0 0 及び電力測定装置 6 0 と電流センサ 7 0 , 7 1 との離間距離は短く、電流センサ 7 1 から電力測定装置 6 0 まで引き出す信号線の長さや、電流センサ 7 0 からシステムコントローラ 2 0 0 まで引き出す信号線の長さを短く (例えば 1 . 5 m 以下に) 設定することができる。

[制御系]

図 3 はエネルギマネジメントシステム S の制御系の構成を示したブロック図である。

40

【 0 0 4 9 】

図 3 において、3 0 0 は P V パワーコンディショナ 1 2 から出力される交流電力の電圧波形の歪を検出する歪検出手段、3 1 0 は歪検出手段 3 0 0 が検出した歪電圧が設定されている設定電圧である閾値 V_k を越えたか否かに基づいて蓄電パワーコンディショナ 4 2 の充電動作を停止させる制御回路である。閾値 V_k は任意に設定変更できるようになっている。

【 0 0 5 0 】

歪検出手段 3 0 0 は、P V パワーコンディショナ 1 2 から出力される交流電力の電圧波形を検出する電圧波形検出回路 3 0 1 と、系統電力網 E の交流電圧に同期した基準となる正弦波の基準波形を生成する基準波形生成回路 3 0 2 と、この基準波形生成回路 3 0 2 が

50

生成した基準波形と電圧波形検出回路301が検出した検出電圧波形とを比較する比較回路303とを有している。

〔動作〕

次に、上記のように構成されるエネルギーマネジメントシステムSの動作について簡単に説明する。

【0051】

日中の場合、太陽光発電システム10の太陽光発電装置11によって発電された直流電力がPVパワーコンディショナ12によって交流電力に変換されて、給電線15、分電盤50の遮断器154、連結線58及び給電線59を介して分電盤20の主幹線20Bに供給される。また、PVパワーコンディショナ12の交流電力は、給電線15、分電盤50の遮断器154、連結線58、遮断器155、電線56、蓄電池41、給電線L2、切替開閉器51を介して分電盤152の主幹線152Aに供給される。そして、分電盤20、152の分岐幹20b、152Bからジョイントボックス21、23を介して各コンセント22、24へ供給され、コンセント22、24に接続されている家電負荷(図示せず)に供給される。

10

【0052】

また、分電盤50の連結線58へ供給された電力は、遮断器155を介して蓄電パワーコンディショナ42へ供給され、蓄電パワーコンディショナ42は余った電力を蓄電池41に充電したりする。また、余った電力を系統電力網Eへ流して売電したりする。蓄電池41への充電や売電は、システムコントローラ200が室内リモコン装置210の操作や電流センサ70の検出信号に基づいて行う。

20

【0053】

電力測定装置60は、電流センサ71が検出する電流からPVパワーコンディショナ12が出力する電力、すなわち太陽光発電装置11が発電する電力を測定し、この測定結果が集計管理装置100へ送信され、この送信されたデータに基づいて集計管理装置100は図示しない表示装置に太陽光発電システム10が発電している現時点の電力や積算した電力量などを表示する。

【0054】

このように、分電盤50や蓄電池41を屋外に設けなければならない場合であっても、給電線15の一部15Aを分電盤20内に引き込み、その一部15Aに電流センサ71を設けたものであるから、電流センサ71から電力測定装置60まで引き出す信号線の長さを短く(例えば1.5m以下に)設定することができ、このため、電流センサ71が検出した検出信号を通信手段を設けなくても電力測定装置60へ入力することができ、太陽光発電システム10が発電している電力を表示装置に表示させることが可能となる。

30

【0055】

すなわち、リフォームにより蓄電システム40を増築し、太陽光発電システム10が発電した電力を見える化する場合であっても、分電盤50や蓄電池41を屋外に設けなければならないときでも、通信手段を設けなくても太陽光発電システム10が発電している電力を表示装置に表示させることが可能となる。

【0056】

夜間の場合、蓄電池41に充電した電力を蓄電パワーコンディショナ42によって交流電力に変換し、この交流電力を電線56と給電線L2とから出力すれば、分電盤50の遮断器155及び給電線59を介して分電盤20の主幹線20Bと、切替開成器51を介して自立用分電盤152の主幹線152Aとに供給され、さらに分電盤20の分岐幹20bと、自立用分電盤152の分岐線152Bとからジョイントボックス21、23を介して各コンセント22、24へ供給され、各コンセント22、24に接続されている家電負荷(図示せず)に供給される。

40

【0057】

停電が発生した場合、システムコントローラ200は、蓄電パワーコンディショナ42を制御して、蓄電池41の直流電力を交流電力に変換し、この交流電力を給電線L2のみ

50

から出力させる。

【 0 0 5 8 】

この給電線 L 2 から出力される交流電力は、分電盤 5 0 の切替開閉器 5 1 , 自立用分電盤 1 5 2 , 屋内配線 5 4 , 5 5 及びジョイントボックス 2 3 を介して各コンセント 2 4 へ供給され、各コンセント 2 4 に接続された家電負荷(図示せず)に供給される。停電時では、安全のために遮断器 1 5 4 , 1 5 5 は開成させる。

【 0 0 5 9 】

コンセント 2 4 は例えばリビングダイニングキッチンの部屋だけに設けられたものであり、そのコンセント 2 4 の数も必要最小限に設定されているので、コンセント 2 4 に接続されている家電負荷(図示せず)に蓄電パワーコンディショナ 4 2 から交流電力を例えば 2 4 時間供給することが可能となる。

10

【 0 0 6 0 】

この停電時に太陽光発電装置 1 1 が発電する場合、P V パワーコンディショナ 1 2 の給電線 1 8 から交流電力が出力され、この交流電力は蓄電パワーコンディショナ 4 2 により蓄電池 4 1 に充電される。

【 0 0 6 1 】

蓄電池 4 1 や蓄電パワーコンディショナ 4 2 が故障した場合、切替開閉器 5 1 の切片 5 1 A を端子 5 1 a に切り替える。これにより、系統電力網 E からの電力が給電線 5 7 , 分電盤 5 0 の端子台 1 5 3 , 給電線 L 1 , 切替開閉器 5 1 の端子 5 1 a 及び切片 5 1 A , 分電盤 1 5 2 の主幹線 1 5 2 A を介してジョイントボックス 2 3 , 2 3 の各コンセント 2 4 へ供給される。すなわち、所定の部屋に系統電力を供給することができる。

20

【 0 0 6 2 】

次に、歪検出手段 3 0 0 や制御回路 3 1 0 の動作について説明する。なお、P V パワーコンディショナ 1 2 から出力される交流電力はコンセント 2 2 に接続された家電負荷(図示せず)に供給され、余った電力が蓄電パワーコンディショナ 4 2 によって蓄電池 4 1 に充電されているものとする。

【 0 0 6 3 】

電圧波形検出回路 3 0 1 は、P V パワーコンディショナ 1 2 から出力される交流電力の電圧波形、すなわち交流電圧波形を検出する。一方、基準波形生成回路 3 0 2 は、系統電力網 E の交流電圧に同期した基準となる交流電圧の基準波形(正弦波波形)を生成する。

30

【 0 0 6 4 】

比較回路 3 0 3 は、電圧波形検出回路 3 0 1 が検出した交流電圧波形と、基準波形生成回路 3 0 2 が生成した基準波形とを比較していく。例えば、図 4 に示すように、電圧波形検出回路 3 0 1 が検出した交流電圧波形 V h a とし、基準波形生成回路 3 0 2 が生成した基準波形 V f とすると、基準波形 V f と交流電圧波形 V h a との差が最大となる最大電圧差 V s を歪電圧として検出する。

【 0 0 6 5 】

制御回路 3 1 0 は、最大電圧差 V s が予め設定した設定電圧(閾値) V k 以上のとき、蓄電パワーコンディショナ 4 2 の動作を停止させて蓄電池 4 1 への充電を停止させる。これにより、蓄電池 4 1 が定格値以上の電圧で充電されてしまうことが防止される。

40

【 0 0 6 6 】

また、この場合、P V パワーコンディショナ 1 2 から交流電力が出力され続けて各コンセント 2 2 ... , 2 4 ... に接続されている家電負荷(図示せず)に供給されるので、太陽光発電装置 1 1 が発電する電力を有効利用することができる。

【 0 0 6 7 】

最大電圧差 V s が予め設定した設定電圧 V k より小さい場合には、制御回路 3 1 0 は蓄電パワーコンディショナ 4 2 の充電動作を停止させないことにより、蓄電パワーコンディショナ 4 2 は充電動作をし続けていくことになる。

【 0 0 6 8 】

ところで、最大電圧差 V s が予め設定した設定電圧 V k 以上か否かの判定は制御回路 3

50

10が行うものである。制御回路310は、例えば、T時間毎に判定していくとともに、連続した複数の半波毎に判定していく。例えば、図4に示すように、各半波W1~W5毎に最大電圧差Vsが設定電圧Vk以上か否かを判定していき、全ての半波W1~W5で最大電圧差Vsが設定電圧Vk以上のとき、制御回路310は、歪検出手段300が検出した歪電圧が閾値を越えていると判定して、蓄電パワーコンディショナ42の充電動作を停止させる。

【0069】

このため、蓄電池41に定格電圧以上の電圧が印加することない。しかも、PVパワーコンディショナ12から交流電力は出力され続けるので、太陽光発電装置11が発電した電力を有効利用することができる。

10

【0070】

ところで、最大電圧差Vsが設定電圧Vk以上か否かの判定は、T時間毎に行っていくものであり、この例では、T時間経過毎に5回の判定を連続して行っていくものである。

[第2実施例]

図5は第2実施例のエネルギーマネジメントシステムSの制御系の構成を示したブロック図である。

【0071】

図5において、400は系統電力網Eの交流電圧の周期の変動量(変化値)を検出する周期変動量検出回路である。制御回路410は、第1実施例と同様な制御を行う他に、周期変動量検出回路400が検出した周期の変動量に応じて最大電圧差Vsが設定電圧Vk以上か否かのT時間毎に行う判定回数を変えて判定を行う。すなわち、その変動量が小さい場合には判定回数を少なくし(例えば5回以下)、その変動量大きい場合には判定回数を多くする(例えば5回以上)。

20

【0072】

また、周期変動量検出回路400が検出した周期の変動量に応じて設定電圧Vkを変更するようにしてもよい。この場合、その変動量大きいときには設定電圧Vkを大きく設定し、変動量が小さいときには設定電圧Vkを小さく設定する。このようにすることにより、必要以上に蓄電パワーコンディショナ42の動作を停止させてしまう回数を少なくすることができる。なお、設定電圧Vkの変更は制御回路410が行う。

[他の例]

30

図6は、系統電力網Eの周期の変動量に応じて閾値と判定回数を選択して設定するグラフを示したものである。例えば、周期の変動量GがG3より小さく、G2以上のとき、設定電圧はVk3に設定され、判定回数NはN3に設定される。

すなわち、閾値を小から大までの複数段階に設定し、判定回数を少数から多数の複数段階に設定し、系統電力網Eの周期の変動量に応じて複数段階のうちの閾値と判定回数を選択して設定するようにしたものである。

[第3実施例]

図7は第3実施例のエネルギーマネジメントシステムSの制御系の構成を示したブロック図である。

【0073】

40

図7において、500は系統電力網Eの瞬停を検出する瞬停検出回路である。制御回路410は、瞬停検出回路500が系統電力網Eの瞬停を検出したとき、この時点から所定時間の間、歪検出手段300が検出した歪電圧が閾値を越えているか否かの判定を行わない。このようにすることにより、瞬停による誤判定を防止するものである。

【0074】

瞬停検出回路500の瞬停の判定は、系統電力網Eの交流電圧が所定電圧以下になったとき瞬停したと判断するが、系統電力網Eの交流電圧の変化値で判断するようにしてもよい。

[第4実施例]

図8に第4実施例のエネルギーマネジメントシステムSを示す。この第4実施例エネルギー

50

マネジメントシステム S は、基準波形生成回路 302 が生成した基準波形 V f と、電圧波形検出回路 301 が検出した交流電圧波形 V h a との差が最大となる最大電圧差 V s が予め設定した第 2 設定電圧 (第 2 閾値) V_{k1} ($V_k < V_{k1}$) 以上のとき P V パワーコンディショナ 12 の動作を停止させるようにしたものである。

【0075】

この第 4 実施例によれば、定格電圧以上の電圧を家電負荷に供給してしまうことを防止することができる。

【0076】

また、停電時に出力される P V パワーコンディショナ 12 の交流電圧の電圧波形と、基準波形生成回路 302 の基準波形 V f とを比較して、最大電圧差 V s が予め設定した第 1 閾値 V_k 以上のとき、蓄電パワーコンディショナ 42 の充電動作を停止させるようにしてもよい。また、その交流電圧の電圧波形と基準波形 V f との差の最大電圧差が第 2 設定電圧 V_{k1} 以上のとき P V パワーコンディショナ 12 の動作を停止させるようにしてもよい。この場合、基準波形生成回路 302 から出力される基準波形 V f は、停電していることにより系統電力網 E の周期に同期はしていないが、蓄電池 41 に充電するだけなので差し支えない。

【0077】

さらに、図 9 に示すように、ローパスフィルタ F 1, F 2 を設けて、P V パワーコンディショナ 12 から出力される交流電圧に含まれる高周波成分を除去することにより、その交流電圧の電圧波形の歪を小さくするようにしてもよい。

【0078】

上述のように、図 8 及び図 9 に示す構成は、第 2, 第 3 実施例のエネルギーマネジメントシステム S に適用することができる。

[第 5 実施例]

図 10 は第 5 実施例のエネルギーマネジメントシステム S の構成を示す。この第 5 実施例では、システムコントローラ 200 を蓄電池 41 の筐体 43 内に設け (図 10 においてシステムコントローラ 200 は省略してある)、蓄電池 45 と蓄電パワーコンディショナ 47 を増築したものであり、他は第 1 実施例と同じなのでその説明は省略する。

【0079】

上記実施例は、いずれも太陽光発電システム 10 を備えたエネルギーマネジメントシステム S について説明したが、これに限らず、例えば風力発電システムを備えたエネルギーマネジメントシステムであってもよい。

【0080】

また、エネルギーマネジメントシステム S は、電力測定装置 60 用の電流センサ 71 と、システムコントローラ 200 用の電流センサ 70 とを別々に設けているが、電力測定装置 60 用の電流センサ 71 が検出する検出信号に基づいて蓄電パワーコンディショナ 42 や P V パワーコンディショナ 12 を制御するようにしてもよい。

【0081】

上記実施例では、いずれも給電線 15 の一部 15 A を分電盤 20 内に引き込んでいるが、必ずしも分電盤 20 内に引き込むことなく、給電線 15 の一部 15 A を屋内に引き込むだけでもよい。この場合、その一部 15 A に電流センサ 70, 71 を設け、この電流センサ 70, 71 の近傍に電力測定装置 60 を配置すればよいので、電力測定装置 60 を分電盤 20 の近傍に配置する必要がなくなり、このため、給電線 15 の一部 15 A を所望の位置に引き込むことができ、電力測定装置 60 を所望の位置に配置することができる。

【0082】

上記実施例では、いずれも分電盤 50 内に切替開閉器 51 と自立用分電盤 152 と端子台 153 と遮断器 154, 155 とを設けているが、図 11 に示すように、切替開閉器 51 と自立用分電盤 152 を屋内に設けてもよく、また、端子台 153 及び遮断器 154, 155 も屋内に設けてもよい。この場合、屋外に設ける分電盤 50 は不要となる。

【0083】

10

20

30

40

50

また、第5実施例に示すように蓄電池45(図10参照)と蓄電パワーコンディショナ47を増築した場合も、図12に示すように、切替開閉器51と自立用分電盤152を屋内に設けてもよく、また、端子台153及び遮断器154,155も屋内に設けてもよい。この場合には屋外に設ける分電盤50は不要となる。

【0084】

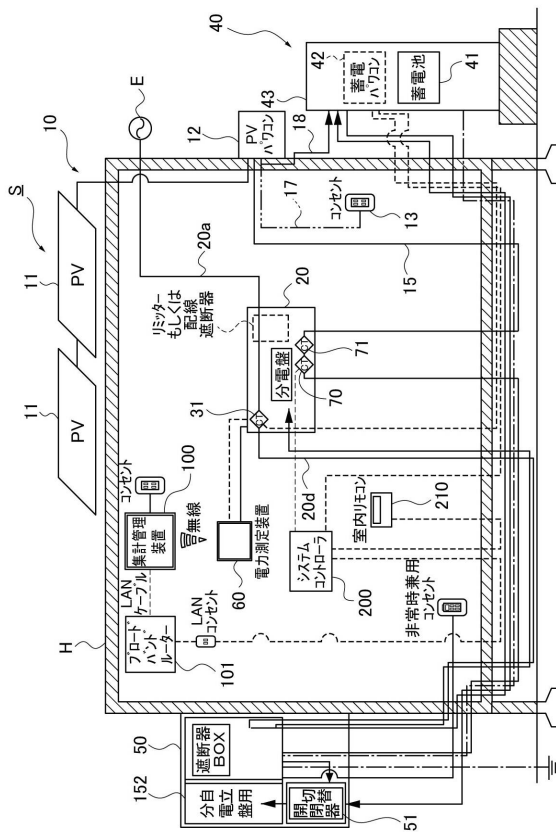
この発明は、上記実施例に限られるものではなく、特許請求の範囲の発明の要旨を逸脱しない限り、設計の変更や追加等は許容される。

【符号の説明】

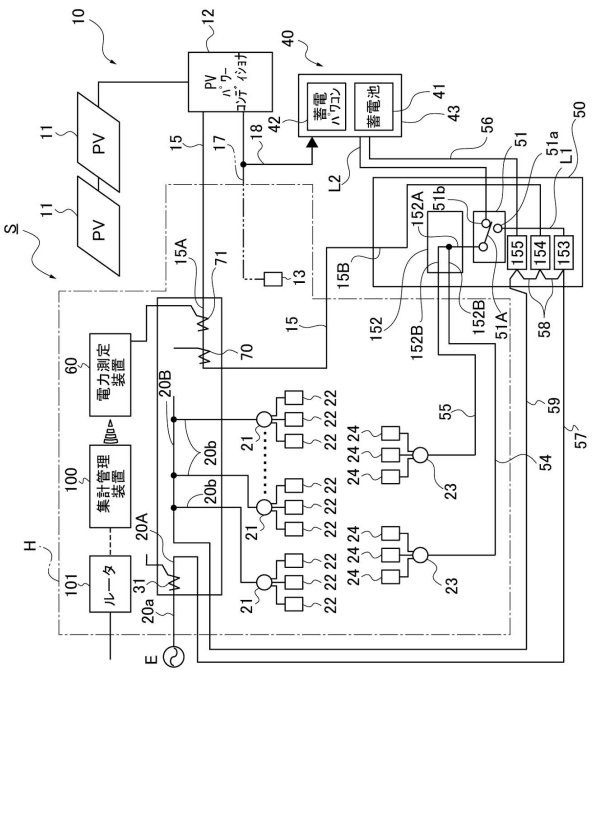
【0085】

- 11 太陽光発電装置
- 12 P Vパワーコンディショナ
- 20 屋内分電盤
- 41 蓄電池
- 42 蓄電パワーコンディショナ
- 300 歪検出手段
- 310 制御回路

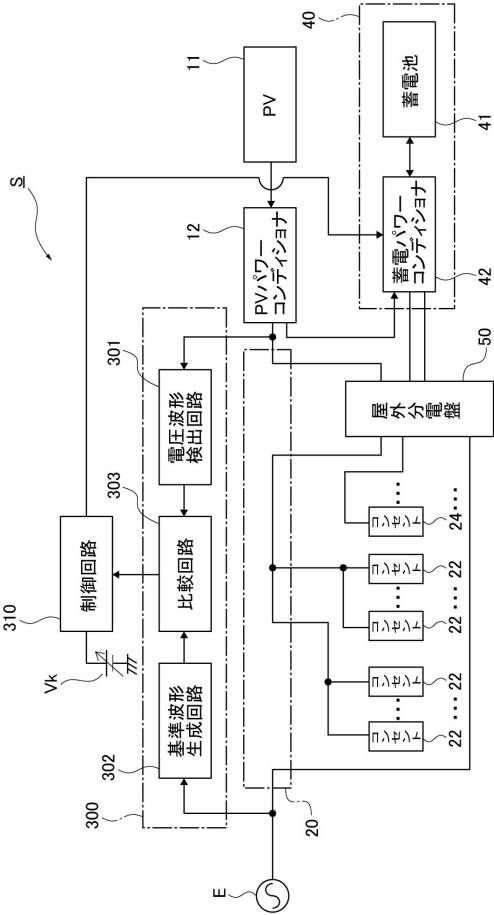
【図1】



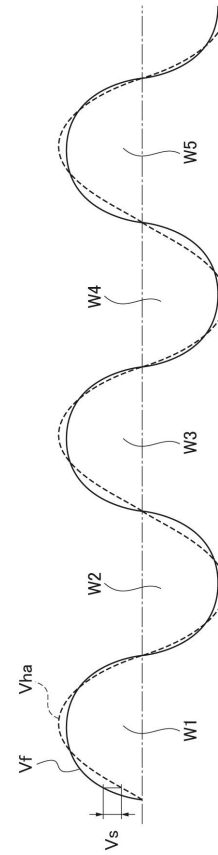
【図2】



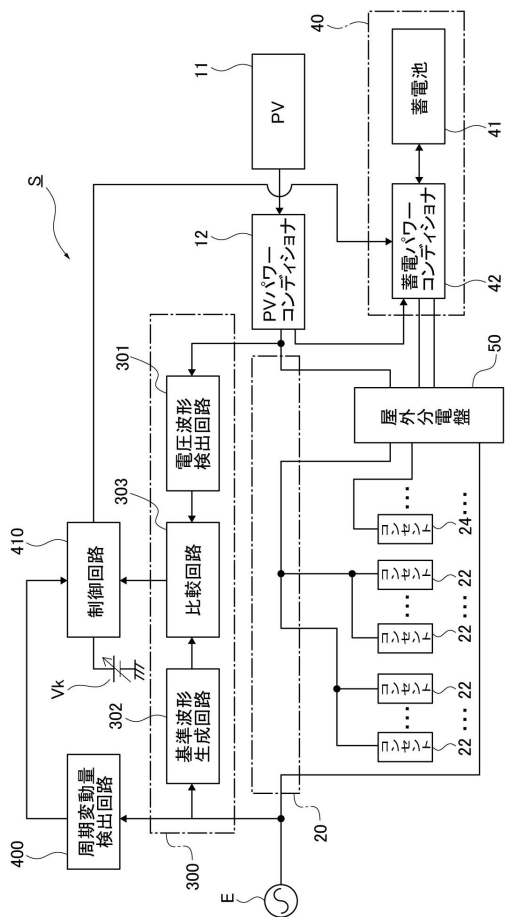
【図3】



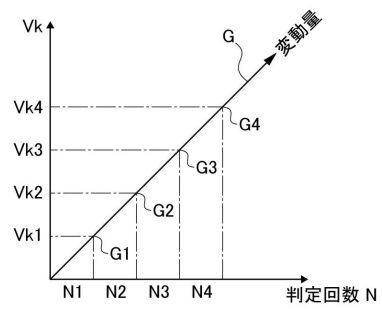
【図4】



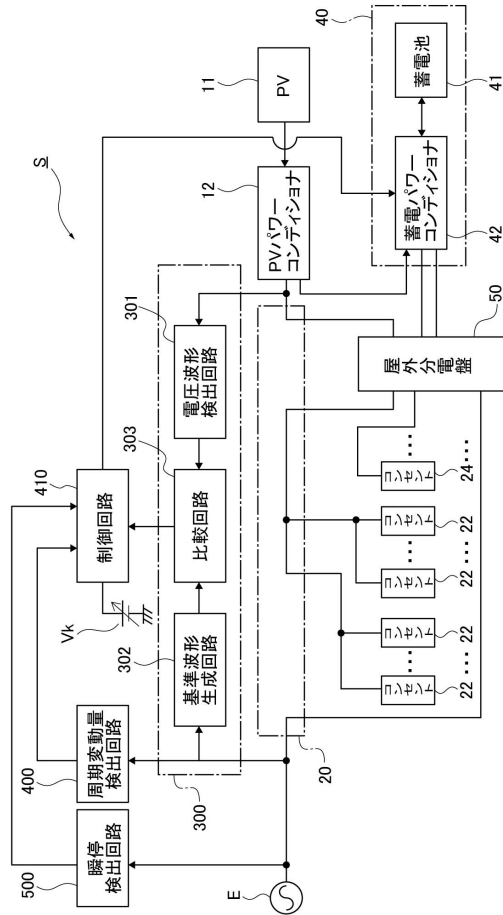
【図5】



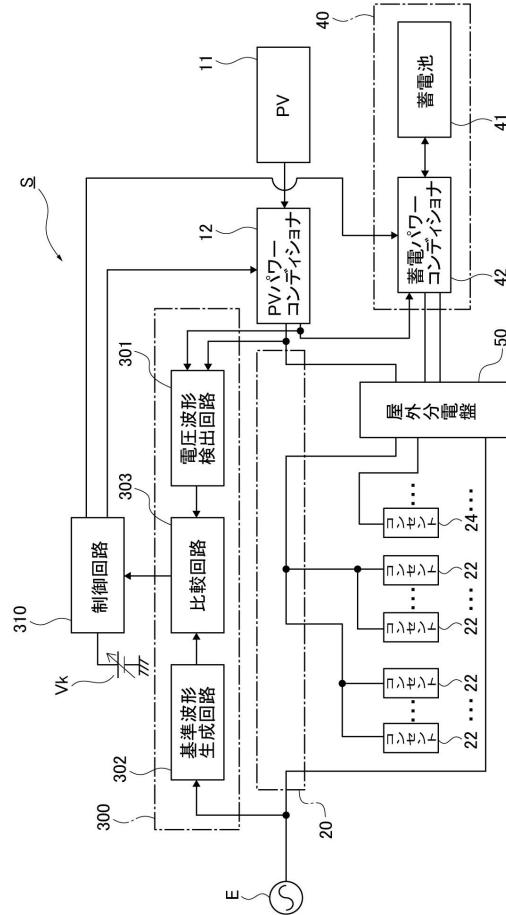
【図6】



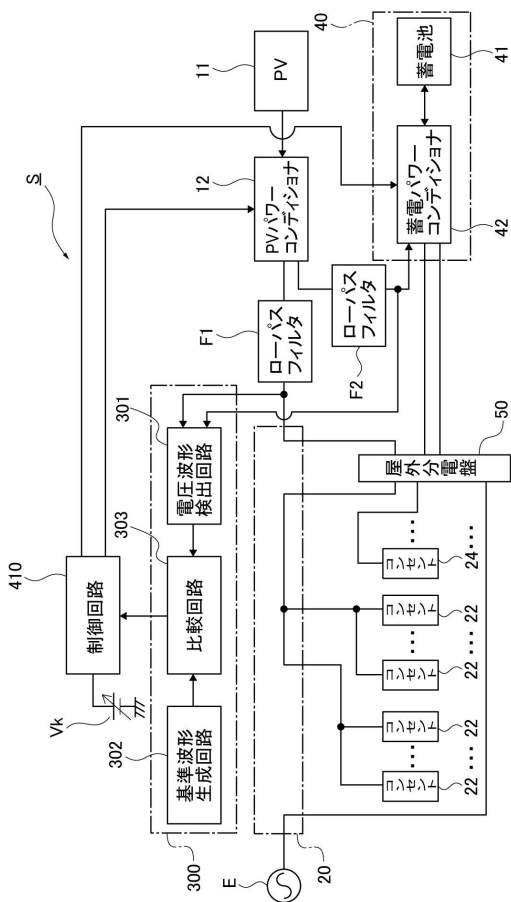
【図7】



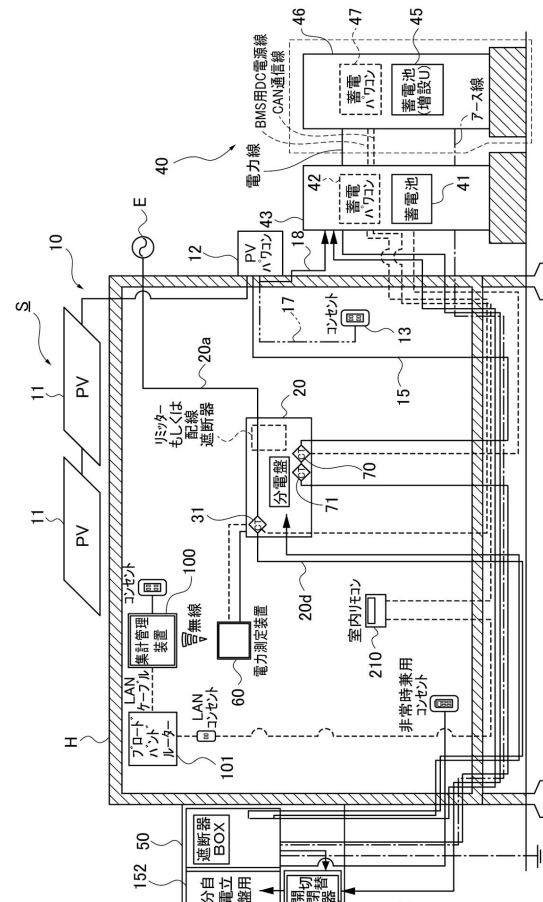
【図8】



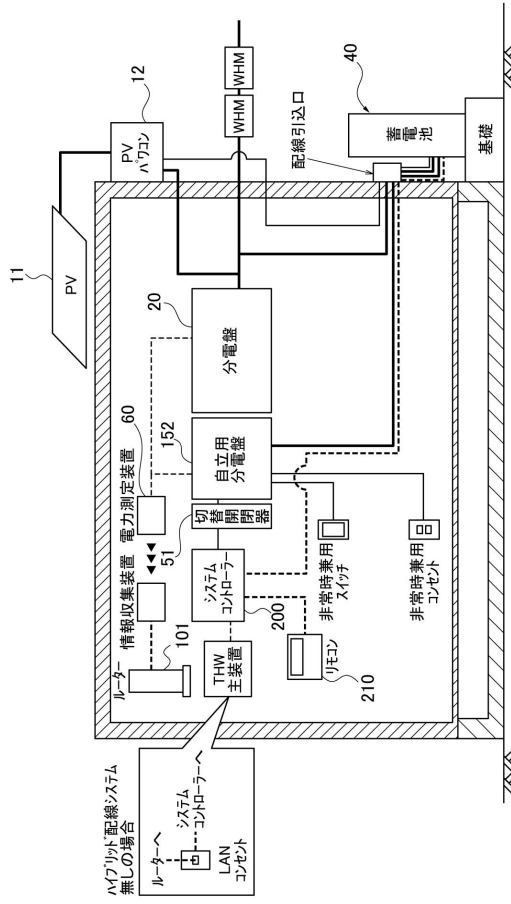
【図9】



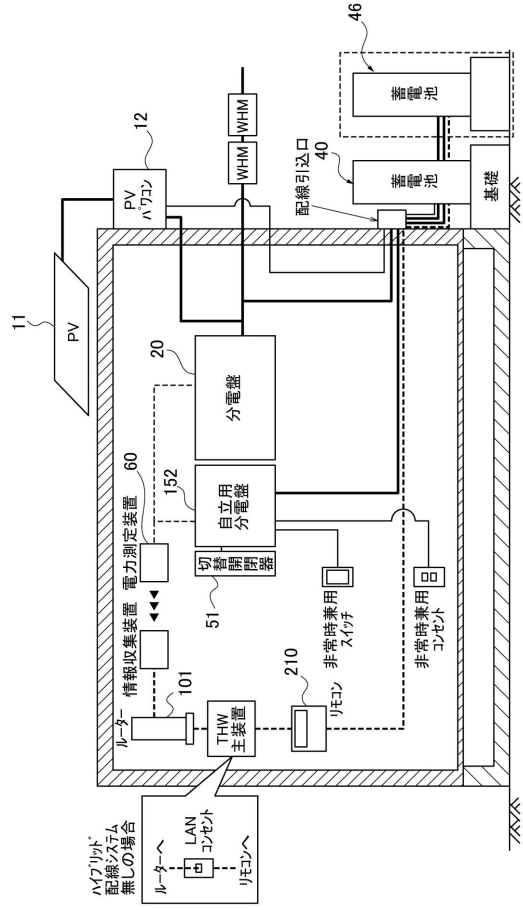
【図10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 2 J 7/35 B

(72)発明者 田中 功
茨城県つくば市和台32番地 積水化学工業株式会社内

審査官 古河 雅輝

(56)参考文献 特許第5153959(JP, B1)
特開2007-236178(JP, A)
特開平08-065899(JP, A)
特開平07-154920(JP, A)
特開2008-035619(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H 0 2 J 3 / 0 0 - 5 / 0 0
H 0 2 J 7 / 0 0 - 7 / 1 2
H 0 2 J 7 / 3 4 - 7 / 3 6