

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5586080号  
(P5586080)

(45) 発行日 平成26年9月10日(2014.9.10)

(24) 登録日 平成26年8月1日(2014.8.1)

(51) Int. Cl.			F I		
HO 2 J	3/46	(2006.01)	HO 2 J	3/46	E
HO 2 J	3/32	(2006.01)	HO 2 J	3/32	
HO 2 J	7/34	(2006.01)	HO 2 J	7/34	J
HO 2 J	7/35	(2006.01)	HO 2 J	7/35	K
HO 1 M	10/44	(2006.01)	HO 1 M	10/44	P

請求項の数 12 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2009-251617 (P2009-251617)	(73) 特許権者	000116024 ローム株式会社 京都府京都市右京区西院溝崎町2 1 番地
(22) 出願日	平成21年11月2日(2009.11.2)	(74) 代理人	100085501 弁理士 佐野 静夫
(65) 公開番号	特開2011-97795 (P2011-97795A)	(74) 代理人	100134555 弁理士 林田 英樹
(43) 公開日	平成23年5月12日(2011.5.12)	(72) 発明者	新山 賢一 京都府京都市右京区西院溝崎町2 1 番地 ローム株式会社内
審査請求日	平成24年11月1日(2012.11.1)	(72) 発明者	澤田 陽信 京都府京都市右京区西院溝崎町2 1 番地 ローム株式会社内
		(72) 発明者	田中 雅英 大阪府豊中市小曾根一丁目1 7 番 9 号 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電力供給システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

太陽光発電部と、前記太陽光発電部から商用交流電源に売電を行うとともに前記商用交流電源から電力供給を受ける電力入出力部と、前記商用交流電源からの電力供給により充電される蓄電池と、前記蓄電池から電力を供給される電力消費部と、前記商用交流電源からの電力供給を制限する供給制限部と、深夜電力料金時間帯において前記商用交流電源から前記蓄電池への充電を許容するとともに前記蓄電池の充電量をチェックし前記蓄電池の充電が次の深夜電力料金時間帯までの前記電力消費部による消費に充分でない場合は深夜電力料金時間帯以外であっても前記商用交流電源から前記蓄電池への充電を許容する一方、前記蓄電池の充電が前記消費に充分である場合は深夜電力料金時間帯以外における前記商用交流電源から前記蓄電池への充電を禁止するよう前記供給制限部による制限の可否を制御する制御部とを有することを特徴とする電力供給システム。

【請求項 2】

前記電力消費部は、前記制御部が前記供給制限部による電力供給制限を行わないとき前記商用電源からの直接電力供給を受けることが可能であることを特徴とする請求項 1 記載の電力供給システム。

【請求項 3】

前記蓄電池は前記太陽光発電部からの電力供給によっても充電可能であることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の電力供給システム。

【請求項 4】

10

20

前記蓄電池は外部の蓄電池からの電力供給によっても充電可能であることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の電力供給システム。

【請求項 5】

前記蓄電池は外部の蓄電池へ給電可能であることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載の電力供給システム。

【請求項 6】

前記制御部は、前記太陽光発電部が発電中のとき前記供給制限部により前記商用交流電源からの電力供給を制限することを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれかに記載の電力供給システム。

【請求項 7】

低コスト電力およびこれよりコストの高い高コスト電力により充電可能な蓄電池と、前記蓄電池に充電された電力を外部の蓄電池に供給する供給部と、前記高コスト電力による充電相当電力分が前記供給部から外部の蓄電池に供給されるのを制限する制御部とを有することを特徴とする電力供給システム。

【請求項 8】

前記低コスト電力は、商用電源からの深夜電力料金時間帯に供給される電力であるとともに、前記高コスト電力は、商用電源からの深夜電力料金時間帯以外に供給される電力であることを特徴とする請求項 7 記載の電力供給システム。

【請求項 9】

太陽光発電部を有し、前記低コスト電力は、商用電源からの深夜電力料金時間帯に供給される電力であるとともに、前記高コスト電力は、前記太陽光発電部から供給される電力であることを特徴とする請求項 7 または 8 記載の電力供給システム。

【請求項 10】

電力消費部を有し、前記制御部は、前記蓄電池への前記高コスト電力による充電と前記蓄電池からの前記消費部による電力消費に基づき前記蓄電池中の高コスト電力による充電相当電力分を計算することを特徴とする請求項 7 から 9 のいずれかに記載の電力供給システム

【請求項 11】

太陽光発電部と、前記太陽光発電部から商用交流電源に売電を行うとともに商用交流電源から電力供給を受ける電力入出力部と、前記太陽光発電部からの充電が可能であるとともに前記商用交流電源から深夜電力料金時間帯に供給される電力により充電される蓄電池と、前記太陽光発電部による売電中に前記蓄電池から供給される電力を消費する電力消費部と、前記蓄電池の充電量をチェックし前記蓄電池の充電が次の深夜電力料金時間帯までの前記電力消費部による消費に充分でない場合は深夜電力料金時間帯以外であっても前記太陽光発電部から前記蓄電池への充電を許容する一方、前記蓄電池の充電が前記消費に充分である場合は深夜電力料金時間帯以外における前記太陽光発電部から前記蓄電池への充電を禁止する制御部とを有することを特徴とする電力供給システム。

【請求項 12】

前記制御部は、次の深夜電力料金時間帯までに前記電力消費部が消費可能な電力量を予測することを特徴とする請求項 1 から 6 および 11 のいずれかに記載の電力供給システム

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電力供給システムに関する。

【背景技術】

【0002】

電力供給に関しては、環境負荷低減の観点から種々の提案が行われている。例えば特開平 11 - 127546 (特許文献 1) には、太陽電池、蓄電池および自立運転機能つき系統連系インバータで構成され、系統電源が正常な場合は系統連系太陽光発電として運転され

10

20

30

40

50

るとともに、災害時には太陽電池および蓄電池を電源としてインバータを自立運転モードで運転して特定負荷に電力を供給する太陽光発電システムにおいて、インバータに双方向機能を持たせるとともに、蓄電池の補充電を系統電源が正常な場合に上記インバータをコンバータモードで運転して系統側の電力で行うようにした太陽光発電システムが提案されている。そして、蓄電池の補充電は系統連系太陽光発電運転が停止後に行われること、さらには、蓄電池の補充電は深夜電力料金適用の時間帯で行われることも提案されている。また、特開2008-202983(特許文献2)には、太陽光発電による売電システムが提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開平11-127546公報

【特許文献2】特開2008-202983公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、電力供給に関しては環境負荷低減の観点からまだ種々検討すべき課題が多い。

【0005】

本発明の課題は、上記に鑑み、環境負荷低減に資する電力供給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】

【0006】

上記課題を解決するため、本発明は、太陽光発電部と、太陽光発電部から商用交流電源に売電を行うとともに商用交流電源から電力供給を受ける電力入出力部と、商用電源からの電力供給を制限する供給制限部と、供給制限部による制限の可否を制御する制御部とを有する電力供給システムを提供する。通常太陽光発電による売電では、太陽光発電による発電電力量が商用交流電源からの消費電力分を上回る剰分が売電されるが、上記特徴によれば价格的に優遇される太陽光発電電力の売電を確保できるので経済面で太陽光発電システム導入を促進することができる。

【0007】

本発明の具体的な特徴によれば、電力供給システムは商用電源からの電力供給により充電される蓄電池を有する。これによって電力供給システムにおける電力の確保と消費の自由度が広がる。さらに具体的な特徴によれば、電力消費部は蓄電池から電力を供給される。これによって直接商用電源から給電される場合に比べ、電力の確保タイミングと消費タイミングをシフトさせることができる。本発明のさらに具体的な特徴によれば、電力消費部は、制御部が供給制限部による電力供給制限を行わないとき商用電源からの直接電力供給を受ける。

【0008】

本発明の他の具体的な特徴によれば、制御部は、商用電源から蓄電池への電力供給の制限の可否を制御する。本発明のさらに具体的な特徴によれば、制御部は、深夜電力料金時間帯において商用電源から蓄電池への電力供給を制限しない。これによって、コストの低い深夜電力料金にて蓄電池への充電を行い、電力を確保することができる。さらに具体的な特徴によれば、蓄電池は太陽光発電部からの電力供給によっても充電可能である。これによって深夜電力料金時間帯までに蓄電池の電力が消尽する可能性があるとき、太陽光発電部から補助的に充電することが可能となる。

【0009】

本発明の他の具体的な特徴によれば、蓄電池は外部の蓄電池からの電力供給によっても充電可能である。また他の具体的な特徴によれば、蓄電池は外部の蓄電池へ給電可能である。これによって、蓄電池は電力の確保タイミングと消費タイミングをシフトに加え電力

10

20

30

40

50

融通の機能も有することになり、蓄電池の活用度が高まる。そして、複数の家庭間における蓄電池の電力の融通により、全体として仮想的な大容量の蓄電池を共用するとき効果を得ることができる。

【0010】

本発明の他の具体的な特徴によれば、制御部は、太陽光発電部が発電中のとき供給制限部により商用電源からの電力供給を制限する。これによって、太陽光発電を明確に売電用の機能として位置づけることができ、経済面で太陽光発電システム導入を促進することができる。

【0011】

本発明の他の特徴によれば、低コスト電力およびこれよりコストの高い高コスト電力により充電可能な蓄電池と、蓄電池に充電された電力を外部の蓄電池に供給する供給部と、高コスト電力による充電相当電力分が供給部から外部の蓄電池に供給されるのを制限する制御部とを有する電力供給システムが提供される。これにより、外部の蓄電池との間で互いに電力の融通は低コスト電力に限られ、電力料金清算の混乱を防止することができる。

10

【0012】

上記本発明の具体的な特徴によれば、低コスト電力は、商用電源からの深夜電力料金時間帯に供給される電力であるとともに、高コスト電力は、商用電源からの深夜電力料金時間帯以外に供給される電力である。また、他の具体的な特徴によれば、低コスト電力は、商用電源からの深夜電力料金時間帯に供給される電力であるとともに、高コスト電力は、太陽光発電部から供給される電力である。

20

【0013】

上記本発明の他の具体的な特徴によれば、制御部は、蓄電池への高コスト電力による充電と蓄電池からの電力消費に基づき蓄電池中の高コスト電力による充電相当電力分を計算する。これによって、蓄電池中の高コスト電力相当分を峻別できる。

【0014】

本発明の他の特徴によれば、太陽光発電部と、太陽光発電部から商用交流電源に売電を行うとともに商用交流電源から電力供給を受ける電力入出力部と、商用電源から深夜電力料金時間帯に供給される電力により充電される蓄電池と、太陽光発電部による売電中に蓄電池から供給される電力を消費する電力消費部とを有する電力供給システムが提供される。これにより、太陽光発電中は深夜電力料金にて充電しておいた蓄電池からの電力を消費することにより太陽光発電による電力を売電に回すことができる。

30

【0015】

本発明の他の特徴によれば、商用電源から深夜電力料金時間帯に供給される電力により充電される蓄電池と、商用電源からの深夜電力料金時間帯以外において蓄電池に電力があるときは蓄電池から給電を受けるとともに蓄電池に電力がないときは商用電源から直接給電をうける分電盤とを有する電力供給システムが提供される。これによって、商用電源からの電力を深夜電力料金時間帯において安価に充電しておくとともに、深夜電力料金時間帯以外では、基本的に蓄電池の電力を消費し、これが不足するときは、蓄電池の充放電による損失なしに直接商用電源からの電力を消費することができる。

【発明の効果】

40

【0016】

上記のように本発明によれば、太陽電池の利用、または安価な深夜電力を備蓄するための蓄電池の利用、または安価な電力を複数家庭間で融通するための蓄電池の利用などによって、環境負荷低減に資する電力供給システムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の実施の形態に係る電力供給システムのブロック図である。

【図2】図1の制御部による各スイッチの制御状態をまとめた表である。

【図3】図1の蓄電池に充電される電力の構成図である。

【図4】複数の家庭間の電力融通に関する蓄電池の充電電力構成図である。

50

【図5】図1の制御部のスイッチ制御機能を示す基本フローチャートである。

【図6】図5のステップS14の詳細を示すフローチャートである。

【図7】図5のステップS2の詳細を示すフローチャートである。

【図8】図7のステップS72の詳細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】

【0018】

図1は、本発明の実施の形態に係る電力供給システムのブロック図である。実施例は、マンション2等の集合住宅として構成されており、図1では入居家庭の代表として簡単のため第1家庭4および第2家庭6を図示しているが、実際には同様の多数の家庭が入居している。マンション2の屋上には、太陽光発電パネル8が設置されており、これが第1家庭用パネル10、第2家庭用パネル12等に分譲されている。また、マンション2には単相3線の商用電源14から交流電力線が入居している各家庭に引き込まれている。

10

【0019】

次に、第1家庭4を例にとって、実施例の電力供給システムの詳細構成を説明する。太陽電池パネル8における第1家庭用パネル10は、第1家庭専用の接続箱16を介して第1家庭用のパワーコンディショナー18に接続されている。パワーコンディショナー18は接続箱16からの直流電力を最も効率の良い電圧に変換するDC/DCコンバータ20およびこれを商用交流電源レベルでその最高電圧よりも若干高めに設定された交流電力に変換するためのDC/ACコンバータ22を有する。DC/ACコンバータ22から出力される太陽光発電交流電力は売電メータ24に接続され、売電メータ24および時間帯別買電メータ26を介して単相3線商用電源14側に売電される。この売電対価は買電の際の通常電力料金の倍額となっている。なお、単相3線商用電源14は、太陽光発電パネル8による発電ができないときの買電や深夜電力料金による買電のため、時間帯別買電メータ26および売電メータ24を介して通常どおり第1家庭に給電を行うことが可能である。

20

【0020】

制御部28は、システム内に設けられた種々のスイッチを制御する。そして制御に必要なパワーコンディショナー18の発電状態の情報および時間外別買電メータの状態の情報がそれぞれ図1にPおよびQで示した接続を通じて入力されている。制御部28は、まず、パワーコンディショナー18のDC/DCコンバータ20から降圧部30を介して蓄電池32に接続される充電路に設けられたAスイッチ34を制御している。そして、昼間において蓄電池32の充電量が欠乏している際にAスイッチ34を閉じることによって太陽光発電パネル8による発電電力にて補助的に充電を行う。蓄電池32は、基本的には単相3線商用電源14から深夜電力料金にて交流電力を買電して充電しておき、これを深夜電力料金時間帯以外において第1家庭で利用するために設けられているものである。この目的のため、制御部28は買電メータ24に接続されたBスイッチ36を深夜電力料金時間帯に閉じるよう制御し、AC/DCコンバータおよび降圧部38を介して蓄電池32を充電する。なお、深夜電力料金は、通常料金の1/3に設定されている。

30

【0021】

蓄電池32に蓄えられた電力は、DC分電盤40からDC家電42に給電される。DC家電42にはLED照明44などが含まれる。蓄電池32に蓄えられた電力は、さらに、DC/ACコンバータおよび昇圧部44を介し、AC分電盤46からAC家電48に給電される。AC家電は通常の家電用コンセントから給電される一般家電製品である。なお、制御部28は、深夜料金時間帯において、または深夜料金時間帯以外において蓄電池32の電力が欠乏している時にAC家電を単相3線商用電源14にて直接駆動するため、売電メータ24とAC分電盤46の間に接続されたCスイッチ50を閉じるよう制御する。

40

【0022】

第2家庭6は第1家庭4と同様の構成であるが、簡単のために代表的な構成の図示に留め、他は省略している。図1に明らかなように、第2家庭6には、第1家庭の蓄電池32と同様の蓄電池52が設けられているが、両者は互いに充電された電力の有料融通が可能

50

である。この融通のための料金は単相3線商用電源からの深夜電力料金に交流直流間の変換や蓄電池の充放電の際の損失分を上乗せした程度であり、通常電力料金よりも大幅に安くなっている。この目的のため、DC分電盤40には直流売電用のDスイッチ54および直流買電用のEスイッチ56が接続されており、直流売買メータ58を介して第2家庭6と接続されている。損益表示部60には、売電メータ24、時間帯別買電メータ26および直流売買メータ58がそれぞれ接続されており、売電および買電の損益を表示する。

#### 【0023】

第1家庭4との直流電力融通のための第2家庭6側のスイッチ62は、第1家庭4のDスイッチ54および直流買電用のEスイッチ56と同様の構成であり、これらをまとめて図示したものである。なお、第2家庭6のDC売買メータは図示を省略している。直流売買は、実施には第1家庭4と第2家庭6との二者間取引ではなく、マンション2入居のすべての家庭の間における一対他取引であり、このため各家庭間は共通の直流配線に接続されている。既に述べたように第2家庭6他の家庭は第1家庭4と同じ構成を有する。第2家庭について主なものについて述べると、太陽光発電パネル8の第2家庭用パネル12は接続箱64を介してパワーコンディショナー66に接続されている。売電買電メータ68は第1家庭の売電メータ24および時間帯別買電メータ26と同様のものであり、これらをまとめて図示したものである。そして売電買電メータ68を介して買電された交流電力はスイッチ70を介して蓄電池52を充電している。AC/DCコンバータおよび降圧部は図示を省略している。パワーコンディショナー66からの太陽光発電電力は売電買電メータ68を介して売電されるとともに、スイッチ72を介して蓄電池52を蓄電している。降圧部は図示を省略している。その他、逐一の説明および図示を省略するが、第2家庭6は第1家庭4と同様の構成を持っている。

#### 【0024】

図2は、制御部28による各スイッチの制御状態をまとめたもので、図2(A)はAスイッチ34、Bスイッチ36およびCスイッチ50に関するものであるとともに、図2(B)はDスイッチ54およびEスイッチ56に関するものである。図2(A)から明らかなように、太陽光発電電力を蓄電池32に充電するためのAスイッチ34は、太陽光発電電力があつて蓄電池32に蓄えられた電力が欠乏している場合に閉じられ、その他の場合は開かれている。なお、図2(A)において「(ON)」のようにONを括弧で囲んでいるのはスイッチが補助的に閉じられる場合であることを示す。つまり、既に述べたように、蓄電池32の充電は通常は深夜電力料金での単相3線商用電点から行われ、Aスイッチ34を介した充電は、深夜電力料金時間帯以外に蓄電池32の電力が不足した場合におけるあくまで補助的なものである。

#### 【0025】

Bスイッチ36は、深夜電力料金時間帯において単相3線商用電点から蓄電池32を充電するために閉じられるとともに、太陽光発電のない日没後であつてまだ深夜電力料金時間帯になっていない状態において蓄電池32の電力が不足した場合に、補助的に閉じられるものである。Bスイッチ36は、その他の状況では開かれている。一方、Cスイッチ50は、深夜電力料金時間帯において単相3線商用電源14の電力を直接消費してAC家電を駆動するために閉じられる。これは、深夜料金時間帯では、Bスイッチ36から蓄電池32を一旦経由するよりも直接駆動する方が電力損失がなく、効率的だからである。Cスイッチ50は、さらに、太陽光発電の有無にかかわらず、蓄電池32に蓄えられた電力が欠乏している場合に補助的に閉じられる。

#### 【0026】

また、図2(B)に明らかなように、蓄電池32から他の家庭に直流電力を売電するためのDスイッチ54および他の家庭から直流電力を買電して蓄電池32を充電するためのEスイッチ56は、まず深夜電力料金時間帯において閉じられる。これは、深夜料金時間帯では、家庭の垣根を越えて各家庭の蓄電池を仮想的な一つの大きな蓄電池と考え、可能な限り協力して安価な電力の蓄積に努めるとともに容量に余裕のある過程に電力の融通を行うためである。なお、蓄電池32には深夜電力料金で充電した電力とともに単価の高い太

10

20

30

40

50

陽光発電や通常時間帯の買電による電力も蓄積されている可能性がある。このような高い単価で充電した電力分を深夜電力料金並みの単価で他の家庭に融通するのでは電力融通の清算に混乱が生じるので、本実施例では、蓄電池32に蓄えられた電力のうち高い単価で充電した電力分を除き、深夜電力料金で買電して充電した電力分のみを対象にしてそこに余剰がある場合のみ他の家庭への融通を行う。

【0027】

図2(B)では、上記のような考えに従って深夜電力料金時間帯以外でのスイッチ制御を行う。まず、蓄電池32から他の家庭に直流電力を売電するためのDスイッチ54は、蓄電池32の充電電力が足りている場合であって且つ深夜電力料金既買電分に余裕がある場合のみ閉じられ、他の場合は開かれる。一方、他の家庭から直流電力を買電して蓄電池32を充電するためのEスイッチ56は、蓄電池32の充電電力が欠乏している場合に閉じられ、他の場合は開かれる。

10

【0028】

図3は、蓄電池32の電力の充足または欠乏および上記の直流電力買電の余剰について説明するための蓄電電力の構成図である。図3(A)および図3(B)は、蓄電池32の容量102中の蓄電量が深夜電力料金で買電した電力分104のみで構成されている場合の例である。ここで図3(A)では、深夜料金買電分104は、次の深夜料金時間帯までに消費可能な電力のライン106を超えた余剰分がある状態で充電されている。この場合は、深夜電力料金時間帯以外において蓄電池32を充電する必要がなく、且つ余剰電力分は他の家庭に売電可能である。これに対し、図3(B)では、深夜料金買電分104による充電量は、次の深夜料金時間帯までに消費可能な電力のライン106に満たない。この場合は、次の深夜電力料金時間帯までに蓄電池32を充電する必要がある。そして、当然ながら、他の家庭に売電可能な余剰分はない。

20

【0029】

上記に対し、図3(C)から図3(E)は、蓄電池32の容量102中の蓄電量が深夜電力料金で買電した電力分104、および単価の高い発電充電分プラス通常料金買電分108で構成されている場合の例である。ここで図3(C)では、深夜料金買電分104だけでも次の深夜料金時間帯までに消費可能な電力のライン106を超えており、当然ながらトータルの充電量もライン106を超えている。従って、深夜電力料金時間帯以外において蓄電池32を充電する必要はない。ここで注意すべきは、他の家庭に買電できる余剰電力が、ライン106を超えている全ての電力ではなく、そこから単価の高い発電充電分プラス通常料金買電分108を除いた部分であることである。

30

【0030】

一方、図3(D)では、深夜料金買電分104が次の深夜料金時間帯までに消費可能な電力のライン106を下回っており、単価の高い発電充電分プラス通常料金買電分108を加えたトータルがライン106を超えている。この状態では、深夜電力料金時間帯以外において蓄電池32を充電する必要はないが、他の家庭に売電できる余剰電力はない。図3(E)は、深夜料金買電分104が次の深夜料金時間帯までに消費可能な電力のライン106を下回っており、単価の高い発電充電分プラス通常料金買電分108を加えたトータルでもライン106を下回っている。この状態では、深夜電力料金時間帯以外において単価の高い電力源から蓄電池32をさらに充電する必要がある。当然ながら、他の家庭に売電できる余剰電力はない。

40

【0031】

図4は、深夜電力料金で買電した電力の融通について説明するための蓄電電力の構成図であり、図3と同じ意味の部分には同じ番号を付す。また、図4(A1)は第1家庭4の蓄電池32の蓄電電力構成であり、図4(A2)が第2家庭6の蓄電池52の蓄電電力構成である。そして、これら図4(A1)および図4(A2)は、蓄電電力の融通がない場合である。図4(A1)に明らかなように、第1家庭4では、蓄電池32の容量102中の蓄電量が深夜電力料金で買電した電力分104のみで構成されている。そして、充電量が次の深夜料金時間帯までに消費可能な電力のライン106を超えているため、深夜電力料

50

金時間帯以外において蓄電池 3 2 を充電する必要がない。一方、第 2 家庭 6 の蓄電池 5 2 は、深夜電力料金で買電した電力分 1 0 4、および単価の高い発電充電分プラス通常料金買電分 1 0 8 で構成されている。そして深夜料金買電分 1 0 4 については次の深夜料金時間帯までに消費可能な電力のライン 1 0 6 を下回っているが、単価の高い発電充電分プラス通常料金買電分 1 0 8 を加えたトータルがライン 1 0 6 を超えているので、第 1 家庭と同様、深夜電力料金時間帯以外において蓄電池 3 2 を充電する必要はない。しかしながら、第 2 家庭で次の深夜電力料金時間帯までに消費予定の電力には単価の高い電力分が含まれており、コスト高になっている。

【 0 0 3 2 】

これに対し、図 4 ( B 1 ) は第 1 家庭 4 の蓄電池 3 2 の蓄電電力構成であり、図 4 ( B 2 ) が第 2 家庭 6 の蓄電池 5 2 の蓄電電力構成であるが、電力の融通がある場合を示したものである。図 4 ( B 1 ) に明らかなように、第 1 家庭 4 の余剰電力のうち売電分 1 1 2 は矢印 1 1 4 で示すように第 2 家庭 6 で買電され、図 4 ( B 2 ) に示すように蓄電池 5 2 に買電分 1 1 6 として充電される。これによって図 4 ( B 2 ) の第 2 家庭 6 の蓄電池 5 2 における電力構成は、深夜電力料金で買電した電力分 1 0 4 に第 1 家庭 4 からの買電分 1 1 6 をプラスしたものとなり、いずれも、深夜電力料金並みの低コストの構成となる。このように、複数家庭間で深夜電力料金で買電した電力を融通することにより、全体として低コストの電力調達を実現する。

【 0 0 3 3 】

図 5 は、本発明の実施例における図 1 の制御部 2 8 のスイッチ制御機能を示す基本フローチャートである。フローはシステムの設置によりスタートし、まずステップ S 2 で次の深夜料金時間帯までに自家庭で消費可能な充電量および次の深夜料金時間帯までに他家庭に融通可能な余剰充電量を設定する処理を行う。その詳細は後述する。次いで、ステップ S 4 で現時刻が深夜電力料金時間帯かどうかのチェックを行う。そして深夜電力料金時間帯でなければステップ S 6 に進み、蓄電池 3 2 の充電量が次の深夜料金時間帯までに自家庭で消費可能な充電量以上あるかどうかチェックする。

【 0 0 3 4 】

ステップ S 6 で深夜電力料金時間帯までに消費可能な充電量があると判断された場合はステップ S 8 に進み、太陽光発電充電のための A スイッチ 3 4 を開くとともにステップ S 1 0 に進み、単相 3 線の商用電源 1 4 からの交流電力を充電するための B スイッチ 3 6 を開く。さらにステップ S 1 2 では、単相 3 線の商用電源 1 4 からの交流電力を直接消費するための C スイッチ 5 0 を開いてステップ S 1 4 に移行する。以上のようにして、蓄電池 3 2 の充電量が次の深夜料金時間帯までに自家庭で消費可能な充電量以上ある場合には、電力消費はもっぱら蓄電池の電力によってまかなわれる。これは DC 家電 4 2 だけでなく AC 家電 4 8 についても該当する。従って太陽光発電電力がある場合は、買電のスイッチを開くことによって発電量をすべて売電に回し、2 倍金額の収益を上げることができる。

【 0 0 3 5 】

一方、ステップ S 6 で深夜電力料金時間帯までに消費可能な充電量が不足していると判断された場合はステップ S 1 6 に進み、太陽光発電中かどうかのチェックを行う。そして太陽光発電中であれば、ステップ S 1 8 に進み、太陽光発電充電のための A スイッチ 3 4 を閉じる。さらにステップ S 2 0 では、単相 3 線の商用電源 1 4 からの交流電力を充電するための B スイッチ 3 6 を開く。これによって太陽光発電中は不足分の充電は太陽光発電電力のみによって行われるようになる。さらにステップ S 2 2 では、単相 3 線の商用電源 1 4 からの交流電力を直接消費するための C スイッチ 5 0 を閉じてステップ S 1 4 に移行する。C スイッチ 5 0 を閉じるのは、直接消費に関しては、二倍で売れる可能性のある太陽光発電分を自家消費してしまうより、通常料金で買電した交流電力を消費する方が経済的だからである。

【 0 0 3 6 】

また、ステップ S 4 で深夜電力料金時間帯であることが確認された場合はステップ S 2 4 に進み、発電のない太陽光発電充電用の A スイッチ 3 4 を開く。さらにステップ S 2 6 で

10

20

30

40

50

は、単相3線の商用電源14からの交流電力を充電するためのBスイッチ36を閉じ、深夜電力料金での単相3線の商用電源14からの交流電力を買電して蓄電池32の充電を可能とする。そしてステップS22に移行してCスイッチ50を閉じ、深夜電力料金での単相3線の商用電源14からの交流電力の直接消費も可能としてステップS14に移行する。

#### 【0037】

ステップS14では、蓄電池32における他家庭との直流売買の処理を行ってステップS28に移行する。ステップS14の詳細は後述する。ステップS28ではシステムの定期メンテナンス時期の到来または手動によるメンテナンス操作の有無をチェックし、いずれの検出もなければステップS2に戻る。以後ステップS28でメンテナンス検知が行われない限りステップS2からステップS28が繰り返され、種々の状況に対応して各スイッチの制御が行われる。

10

#### 【0038】

図6は、図5のステップS14における直流売買処理の詳細を示すフローチャートである。フローがスタートすると、ステップS32で深夜電力料金時間帯に該当するかどうかのチェックが行われ、該当がなければステップS34に進んで、蓄電池32の充電量が次の深夜料金時間帯までに自家庭で消費可能な充電量以上あるかどうかチェックする。そして該当すれば買電の必要はないのでステップS36に進み、直流買電用のEスイッチ56を閉じてステップS38に移行する。ステップSでは、次の深夜料金時間帯までに他家庭に融通可能な深夜買電分充電量の余剰があるかどうかをチェックする。そして余剰がなければステップS40に進んで直流売電用のDスイッチ54を開いてフローを終了する。

20

#### 【0039】

一方、ステップS34で蓄電池32の充電量が次の深夜料金時間帯までに自家庭で消費可能な充電量以上ないことが確認されるとステップS42に進み、直流買電用のEスイッチ56を開いて他家庭からの直流買電を可能とする。そして、当然ながら売電の余剰分はないのでステップS40に進んで直流売電用のDスイッチ54を開いてフローを終了する。さらに、ステップS32で深夜電力料金時間帯に該当することが確認されるとステップS44に進み、直流買電用のEスイッチ56を閉じて他家庭からの買電を可能にするるとともにステップS46で直流売電用のDスイッチ54を閉じ、他家庭への売電を可能とする。このように、深夜電力料金時間帯では、自由に直流電力の売買が可能となる。なお、ステップS38で次の深夜料金時間帯までに他家庭に融通可能な深夜買電分充電量の余剰があることが確認された場合はステップS46に進み、直流売電用のDスイッチ54を閉じてフローを終了する。このように深夜電力料金時間帯以外では、深夜既売電分の充電電力に余剰がある場合のみ売電を可能とし、次の深夜料金時間帯までに消費可能な電力が充電されていてもコスト高充電分を差し引いたときに余剰がなければ他家庭への融通を行わない。

30

#### 【0040】

図7は、図5のステップS2における次の深夜料金時間帯までに自家庭で消費可能な充電量および次の深夜料金時間帯までに他家庭に融通可能な余剰充電量を設定する処理の詳細を示すフローチャートである。フローがスタートすると、ステップS52で深夜料金時間帯が満了する午前7時が到来したかどうかチェックする。ステップS52のチェックは、午前7時以降図5のフローの繰り返しの数周期後までに該当する極短時間帯のみ行われ、その時間帯が過ぎると、午前7時到来に該当するものとは判断されない。ステップS52で午前7時到来が検知されるとステップS54に進み、一日分の電力消費蓄積データをリセットするとともに蓄積を再スタートさせ、ステップS56に移行する。一方、ステップS52で午前7時到来が検知されない場合は直接ステップS56に移行する。

40

#### 【0041】

ステップS56では、深夜料金時間帯であるか否かのチェックが行われ、深夜料金時間帯でなければステップS58で蓄電池32が放電中であるかどうかのチェックが行われる。これは蓄電池32に蓄えられた電力が消費中かどうかのチェックを意味する。放電中でな

50

ければステップS 6 0に進み、Cスイッチ5 0を閉じる指示中であるかどうかをチェックする。これは、単相3線商用電源1 4の電力を直接消費してAC家電を駆動しているかどうかのチェックである。そして該当すればステップS 6 2に進んで壮消費電力データの蓄積を行いステップS 6 4に移行する。また、ステップS 5 8で蓄電池3 2の放電が検知されたときもステップS 6 2に移行する。

【0 0 4 2】

このようにして、蓄電池3 2の放電または単相3線商用電源1 4の直接消費があったときはいずれもステップS 6 2で消費電力データの蓄積が行われる。なお、いずれがきっかけでステップS 6 2に移行したとしても、ステップS 6 2では総消費電力データを蓄積するので、蓄電池3 2の放電および単相3線商用電源1 4の直接消費の両者が同時に生じているときはそれらを加算した消費電力データの蓄積が行われる。一方、ステップS 5 6で深夜時間帯であることが検知されたとき、またはステップS 6 0でCスイッチ5 0を閉じる指示中であることが検知されなかったときは、いずれも消費電力の蓄積は不要なので直接ステップS 6 4に移行する。

10

【0 0 4 3】

ステップS 6 4では、深夜電力料金時間帯が開始する午後1 1時が到来したかどうかチェックする。ステップS 6 4のチェックも、ステップS 5 2と同様にして、午後1 1時以降図5のフローの繰り返しの数周期後までに該当する極短時間帯のみ行われ、その時間帯が過ぎると、午後1 1時到来に該当するものとは判断されない。ステップS 6 4で午後1 1時到来が検知されるとステップS 6 6に進み、一日分の電力消費蓄積データ蓄積を終了し、その日の実績としての午前7時から午後1 1時までの消費電力データを確定する。次のステップS 6 8では、現時点で設定されている深夜電力料金時間帯までに消費可能な充電量データと呼出す。そしてステップS 7 0において、ステップS 6 8で呼出した現時点のデータとステップS 6 8で確定した最新の一日のデータを加重平均し、深夜電力料金時間帯までに消費可能な電力量データを更新してステップS 7 2に移行する。一方、ステップS 6 4で午後1 1時到来が検知されないときは直接ステップS 7 2に移行する。このようにして、予測値である深夜電力料金時間帯までに消費可能な電力量データを実績に基づいて日々修正し、実際との乖離がないようにする。

20

【0 0 4 4】

ステップS 7 2では、蓄電池3 2中における家庭間で融通不可なコスト高の電力分を計算する処理を行う。その詳細は後述する。次いで、ステップS 7 4では、深夜電力料金時間帯までに消費可能な充電量データと呼出す。このデータは、ステップS 6 6からステップS 7 0が機能した場合、更新された最新データである。そしてステップS 7 6では、ステップS 7 4で呼出したデータからステップS 7 2で得た融通不可分データを減算する。次のステップS 7 8では、ステップS 7 6の減算結果を次の深夜料金時間帯までに融通可能な余剰充電量データとして更新し、フローを終了する。

30

【0 0 4 5】

図8は、図7のステップS 7 2における融通不可分計算処理の詳細を示すフローチャートである。フローがスタートすると、ステップS 8 2で現時点での蓄電池3 2中の融通不可分電力データと呼出す。そしてステップS 8 4で深夜電力料金時間帯であるかどうかのチェックが行われる。深夜料金時間帯でないときはコスト高の充電が行われる可能性があるためステップS 8 6に進み、Bスイッチ3 6を閉じる旨の指示中かどうかのチェックが行われる。該当すればステップS 8 8に進み、Bスイッチ3 6経由で行われる単相3線商用電源1 4から蓄電池3 2への充電量を融通不可分としてステップS 8 2で呼出したデータに加算してステップS 9 0に移行する。一方、ステップS 8 6でBスイッチ3 6を閉じる旨の指示中でなければ直接ステップS 9 0に移行する。

40

【0 0 4 6】

ステップS 9 0では、Aスイッチ3 4を閉じる旨の指示中かどうかのチェックが行われる。該当すればステップS 9 2に進み、Aスイッチ3 4経由で行われる太陽光発電電力による蓄電池3 2への充電量を融通不可分としてステップS 8 2で呼出したデータに加算して

50

ステップS 9 4に移行する。一方、ステップS 9 0でAスイッチ3 4を閉じる旨の指示中でなければ直接ステップS 9 4に移行する。また、ステップS 8 4で深夜料金時間帯でなかったときも、直接ステップS 9 4に移行する。

【0047】

ステップS 9 4では、蓄電池3 2が放電中であるかどうかのチェックが行われる。該当すればステップS 9 6に進み、Dスイッチ5 4を閉じる旨の指示中かどうかのチェックが行われる。そして該当すればステップS 9 8に進み、Dスイッチ経由の他家庭への電力融通のための放電量データを融通計算から除外してステップS 1 0 0に移行する。他家庭への融通は、自家庭での消費には該当しないからである。一方、ステップS 9 6でDスイッチ5 4を閉じる旨の指示中でなければ蓄電池3 2の放電は全て自仮定での消費を意味するので直接ステップS 1 0 0に移行する。ステップS 1 0 0では、放電量すなわち自家庭での消費電力量を、ステップS 8 2において融通不可分として呼出したデータから減算する。これは、融通不可の高コスト電力を自家庭で消費した結果、その分だけ融通不可分が減ったことを意味する。

10

【0048】

次いでステップS 1 0 2では、ステップS 1 0 0での減算の結果、融通不可分がマイナスになったかどうかをチェックする。そして融通不可分がマイナスになればステップS 1 0 4に進んで融通不可分データをゼロに設定してステップS 1 0 6に移行する。融通不可分がなくなった以上、それ以上の電力消費を融通付加分の計算に入れることは不合理だからである。一方、ステップS 1 0 2で融通不可分がマイナスにならない場合は減算結果の融通不可分をそのまま採用するため直接ステップS 1 0 6に移行する。なお、ステップS 9 4で蓄電池3 2が放電中であることが検知されないときは融通不可分の減少はないので直接ステップS 1 0 6に移行する。ステップS 1 0 6では、以上の結果を更新された蓄電池中の融通不可分データとして格納しフローを終了する。

20

【0049】

上記の実施例では、各家庭がマンション2に入居している例を示したが、本発明の上記種々の特徴はマンションのような集合住宅での実施に限るものではなく、一戸建ての並んだ住宅地においても同様に実施可能である。この場合、各家庭用の太陽光発電パネルは、それぞれの一戸建て住宅の屋根に設置されることになる。

30

【産業上の利用可能性】

【0050】

本発明は、太陽光発電機能および蓄電機能を備えた住宅用電力供給システムを提供するものである。

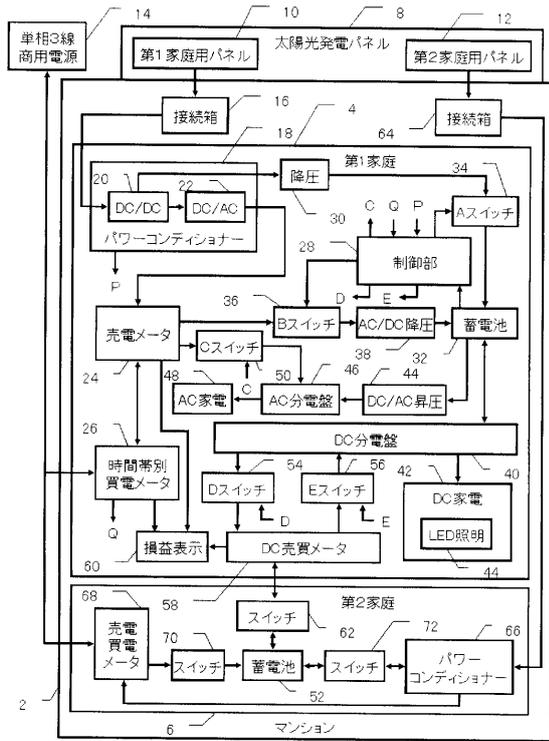
【符号の説明】

【0051】

- 8 太陽光発電部
- 2 4、2 6 電力入出力部
- 3 6、5 0 供給制限部
- 2 8 制御部
- 3 2 蓄電池
- 4 2、4 8 電力消費部
- 5 2 外部の蓄電池
- 5 4 供給部
- 4 6 分電盤

40

【図1】



【図2】

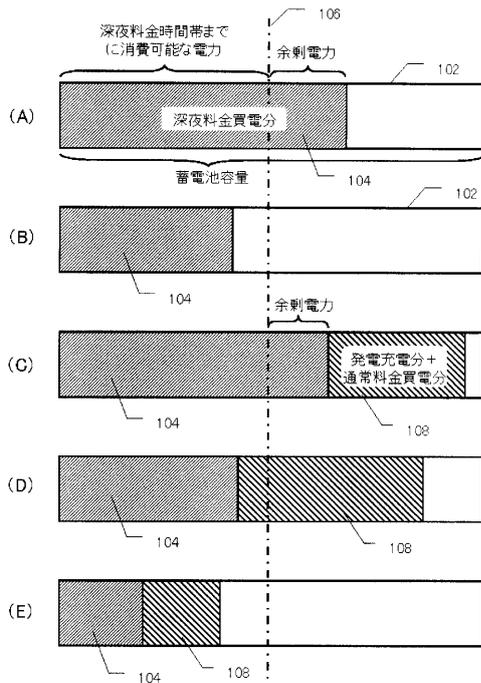
(A)

スイッチ	深夜以外				深夜
	発電あり		発電なし		
	充電足	充電乏	充電足	充電乏	
A 発電充電	OFF	(ON)	OFF	OFF	OFF
B 買電充電	OFF	OFF	OFF	(ON)	ON
C 買電消費	OFF	(ON)	OFF	(ON)	ON

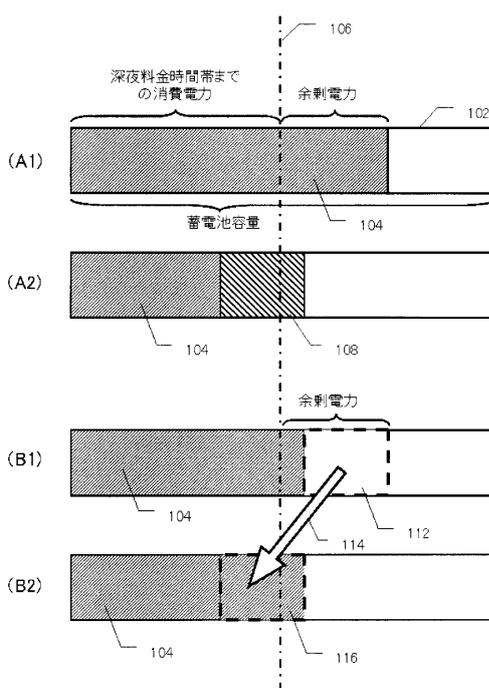
(B)

スイッチ	深夜以外			深夜
	充電足	充電欠		
	深夜既買電分 余剰あり	深夜既買電分 余剰なし	充電欠	
D 直流売電	ON	OFF	OFF	ON
E 直流買電	OFF	OFF	ON	ON

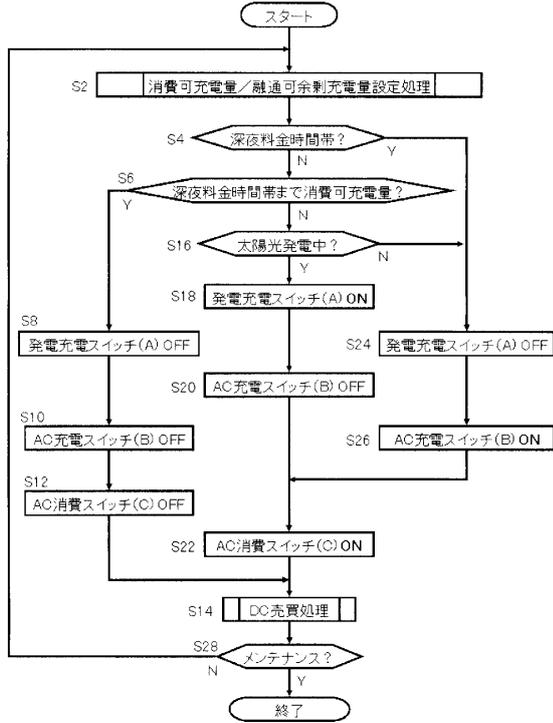
【図3】



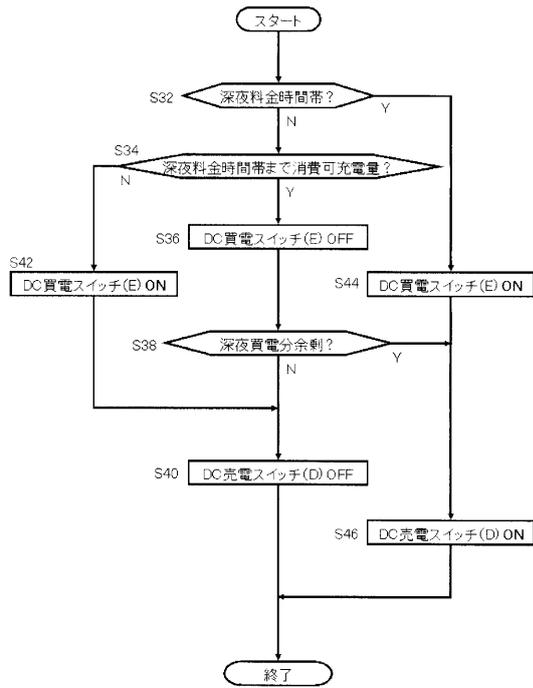
【図4】



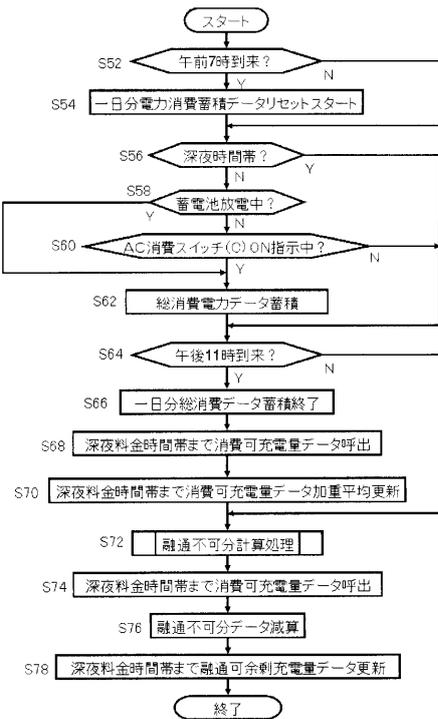
【図5】



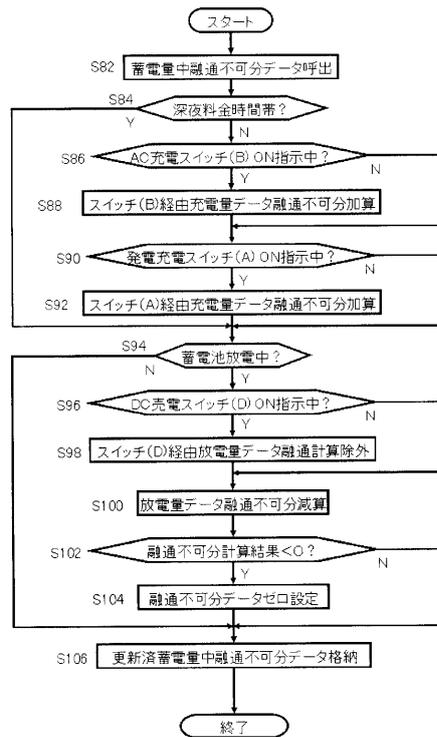
【図6】



【図7】



【図8】



---

フロントページの続き

審査官 高野 誠治

(56)参考文献 特開2007-124811(JP,A)  
特開2005-287300(JP,A)  
特開2007-209133(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02J	7/00	-	7/12
H02J	7/34	-	7/36
H02J	3/46		
H01M	10/44		
H02J	3/32		