

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5890513号
(P5890513)

(45) 発行日 平成28年3月22日 (2016. 3. 22)

(24) 登録日 平成28年2月26日 (2016. 2. 26)

(51) Int. Cl.		F I			
HO2J	3/32	(2006.01)	HO2J	3/32	
HO2J	3/38	(2006.01)	HO2J	3/38	110
HO2J	7/34	(2006.01)	HO2J	7/34	B

請求項の数 13 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2014-502321 (P2014-502321)	(73) 特許権者	000006633
(86) (22) 出願日	平成25年2月27日 (2013. 2. 27)		京セラ株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2013/055195		京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
(87) 国際公開番号	W02013/129499	(74) 代理人	110001106
(87) 国際公開日	平成25年9月6日 (2013. 9. 6)		キュリーズ特許業務法人
審査請求日	平成26年8月25日 (2014. 8. 25)	(72) 発明者	佐藤 裕高
(31) 優先権主張番号	特願2012-40684 (P2012-40684)		京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
(32) 優先日	平成24年2月27日 (2012. 2. 27)		京セラ株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	審査官	宮本 秀一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 制御装置、制御システム及び蓄電池制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電力の需要家に設けられる複数の蓄電池を制御する制御装置であって、
前記複数の蓄電池のそれぞれの種別及び/又は劣化度の情報を取得する取得部と、
前記複数の蓄電池のそれぞれの前記種別及び/又は劣化度の情報に基づいて、前記複数の蓄電池のそれぞれの充放電を制御する充放電制御部とを有しており、

前記充放電制御部は、前記複数の蓄電池が補充電に適した種別の第1蓄電池を含み、かつ、複数の電源が分散電源を含む場合に、前記第1蓄電池を前記分散電源と対応付けるとともに、前記第1蓄電池に適用する動作モードとして相殺モードをスケジュールとして決定し、

前記充放電制御部は、前記相殺モードにおいて、前記分散電源の発電量が負荷機器の電力消費量に対して超過するときに、前記分散電源から供給される電力によって前記第1蓄電池を充電するように制御するとともに、前記分散電源の発電量が前記負荷機器の電力消費量に対して不足するときに、前記第1蓄電池を放電するように制御し、

前記充放電制御部は、前記複数の蓄電池が補充電に適さない種別の第2蓄電池を含み、かつ、前記複数の電源が系統電源を含む場合に、前記第2蓄電池を前記系統電源と対応付けるとともに、前記第2蓄電池に適用する動作モードとして放電モードをスケジュールとして決定し、

前記充放電制御部は、前記放電モードにおいて、前記分散電源の発電量が前記負荷機器の電力消費量に対して超過するときであっても、前記分散電源から供給される電力によ

て前記第 2 蓄電池を充電しないように制御するとともに、前記分散電源の発電量が前記負荷機器の電力消費量に対して不足するときに、前記第 1 蓄電池を放電するように制御することを特徴とする制御装置。

【請求項 2】

前記取得部は、前記複数の蓄電池に含まれる所定の蓄電池との通信を行うことによって、前記所定の蓄電池自身が保有する劣化度を少なくとも含む蓄電池情報を取得することを特徴とする請求項 1 に記載の制御装置。

【請求項 3】

前記取得部は、前記制御装置に所定の蓄電池が新たに接続された際に、前記蓄電池情報を前記所定の蓄電池から取得することを特徴とする請求項 2 に記載の制御装置。

10

【請求項 4】

前記取得部は、前記蓄電池情報を受信したときに、受信した前記蓄電池情報に含まれていない、前記所定の蓄電池の情報の送信を要求することを特徴とする請求項 3 に記載の制御装置。

【請求項 5】

前記取得部は、Echonet Lite に準拠したフォーマットで前記蓄電池情報を前記所定の蓄電池から取得することを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の制御装置。

【請求項 6】

前記取得部は、前記複数の蓄電池に含まれる所定の蓄電池の充放電特性を計測することによって、前記所定の蓄電池の前記種別及び / 又は劣化度の情報を取得することを特徴とする請求項 1 に記載の制御装置。

20

【請求項 7】

前記取得部は、前記所定の蓄電池の充放電特性を、前記種別及び / 又は劣化度毎の充放電パターンと比較することによって、前記所定の蓄電池の前記種別及び / 又は劣化度の情報を取得することを特徴とする請求項 6 に記載の制御装置。

【請求項 8】

前記充放電制御部は、前記複数の蓄電池のそれぞれと前記複数の電源のそれぞれとの対応付けを、時間帯別に決定することを特徴とする請求項 1 に記載の制御装置。

【請求項 9】

前記充放電制御部は、前記複数の蓄電池それぞれの前記劣化度の情報に基づいて、前記複数の蓄電池毎に充放電の優先度を設定することを特徴とする請求項 1 に記載の制御装置。

30

【請求項 10】

前記充放電制御部は、前記複数の蓄電池が前記第 1 蓄電池及び前記第 2 蓄電池を含む場合において、前記相殺モード及び前記放電モードが同じ時間帯にスケジュールとして決定された場合に、前記第 2 蓄電池の放電を前記第 1 蓄電池の放電よりも優先的に行うことを特徴とする請求項 1 に記載の制御装置。

【請求項 11】

電力の需要家に設けられる複数の蓄電池を制御する制御システムであって、
前記複数の蓄電池のそれぞれの種別及び / 又は劣化度の情報を取得する取得部と、
前記複数の蓄電池のそれぞれの前記種別及び / 又は劣化度の情報に基づいて、前記複数の蓄電池のそれぞれの充放電を制御する充放電制御部とを有しており、
前記充放電制御部は、前記複数の蓄電池が補充電に適した種別の第 1 蓄電池を含み、かつ、複数の電源が分散電源を含む場合に、前記第 1 蓄電池を前記分散電源と対応付けるとともに、前記第 1 蓄電池に適用する動作モードとして相殺モードをスケジュールとして決定し、

40

前記充放電制御部は、前記相殺モードにおいて、前記分散電源の発電量が負荷機器の電力消費量に対して超過するときに、前記分散電源から供給される電力によって前記第 1 蓄電池を充電するように制御するとともに、前記分散電源の発電量が前記負荷機器の電力消費量に対して不足するときに、前記第 1 蓄電池を放電するように制御し、

50

前記充放電制御部は、前記複数の蓄電池が補充電に適さない種別の第2蓄電池を含み、かつ、前記複数の電源が系統電源を含む場合に、前記第2蓄電池を前記系統電源と対応付けるとともに、前記第2蓄電池に適用する動作モードとして放電モードをスケジュールとして決定し、

前記充放電制御部は、前記放電モードにおいて、前記分散電源の発電量が前記負荷機器の電力消費量に対して超過するときであっても、前記分散電源から供給される電力によって前記第2蓄電池を充電しないように制御するとともに、前記分散電源の発電量が前記負荷機器の電力消費量に対して不足するときに、前記第1蓄電池を放電するように制御することを特徴とする制御システム。

【請求項12】

電力の需要家に設けられる複数の蓄電池を制御する制御システムに適用される蓄電池制御方法であって、

前記複数の蓄電池のそれぞれの種別及び/又は劣化度の情報を取得するステップAと、前記複数の蓄電池のそれぞれの前記種別及び/又は劣化度の情報に基づいて、前記複数の蓄電池のそれぞれの充放電を制御するステップBとを有しており、

前記ステップBは、前記複数の蓄電池が補充電に適した種別の第1蓄電池を含み、かつ、複数の電源が分散電源を含む場合に、前記第1蓄電池を前記分散電源と対応付けるとともに、前記第1蓄電池に適用する動作モードとして相殺モードをスケジュールとして決定するステップを含み、

前記相殺モードは、前記分散電源の発電量が負荷機器の電力消費量に対して超過するときに、前記分散電源から供給される電力によって前記第1蓄電池を充電するように制御するとともに、前記分散電源の発電量が前記負荷機器の電力消費量に対して不足するときに、前記第1蓄電池を放電するように制御するモードであり、

前記ステップBは、前記複数の蓄電池が補充電に適さない種別の第2蓄電池を含み、かつ、前記複数の電源が系統電源を含む場合に、前記第2蓄電池を前記系統電源と対応付けるとともに、前記第2蓄電池に適用する動作モードとして放電モードをスケジュールとして決定するステップを含み、

前記放電モードは、前記分散電源の発電量が前記負荷機器の電力消費量に対して超過するときであっても、前記分散電源から供給される電力によって前記第2蓄電池を充電しないように制御するとともに、前記分散電源の発電量が前記負荷機器の電力消費量に対して不足するときに、前記第1蓄電池を放電するように制御するモードであることを特徴とする蓄電池制御方法。

【請求項13】

制御装置が、前記制御装置に新たな蓄電池が接続された際に、前記新たな蓄電池が前記新たな蓄電池の情報を管理しているか否かを確認するステップを備えることを特徴とする請求項12に記載の蓄電池制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電力の需要家に設けられる複数の蓄電池を制御する制御装置、制御システム及び蓄電池制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、省エネルギー化に対する関心が高まっており、電力の需要家単位で電力管理を行うためのエネルギー管理システム(EMS)が注目されている。住宅単位で電力管理を行うための制御装置は、宅内エネルギー管理システム(HEMS)と称されている。

【0003】

また、需要家において、分散型電源又は系統電源からの電力によって充電され、放電した電力を負荷機器に供給するための蓄電池の導入が進められている。

【0004】

10

20

30

40

50

さらに、複数の蓄電池を住宅に分散して設置する技術が提案されている（例えば、特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2011-17203号公報

【発明の概要】

【0006】

ところで、高性能かつ大容量の蓄電池は高価であることから、そのような蓄電池を住宅に複数個導入することは必ずしも容易ではない。

10

【0007】

よって、中古の車載用蓄電池を住宅用に再利用したり、低性能又は小容量の蓄電池を多数組み合わせることで住宅用に利用したりすることが想定される。

【0008】

しかしながら、従来提案されている技術には、そのような事情が考慮されていないため、複数の蓄電池を効率的に制御することが困難である。

【0009】

そこで、本発明は、需要家に設けられる複数の蓄電池を効率的に制御できる制御装置、制御システム及び蓄電池制御方法を提供することを目的とする。

【0010】

20

上述した課題を解決するために、本発明は以下のような特徴を有している。

【0011】

本発明の制御装置は、電力の需要家に設けられる複数の蓄電池を制御する制御装置であって、前記複数の蓄電池のそれぞれの種別及び/又は劣化度の情報を取得する取得部と、前記複数の蓄電池のそれぞれの前記種別及び/又は劣化度の情報に基づいて、前記複数の蓄電池のそれぞれの充放電を制御する充放電制御部と、を有することを特徴とする。

【0012】

前記取得部は、前記複数の蓄電池に含まれる所定の蓄電池との通信を行うことによって、前記所定の蓄電池の前記種別及び/又は劣化度の情報を取得してもよい。

【0013】

30

前記取得部は、前記複数の蓄電池に含まれる所定の蓄電池の充放電特性を計測することによって、前記所定の蓄電池の種別及び/又は劣化度の情報を取得してもよい。

【0014】

前記取得部は、前記所定の蓄電池の充放電特性を、前記種別及び/又は劣化度毎の充放電パターンと比較することによって、前記所定の蓄電池の前記種別及び/又は劣化度の情報を取得してもよい。

【0015】

複数の電源が利用可能である場合において、前記充放電制御部は、前記複数の蓄電池それぞれの前記種別及び/又は劣化度の情報に基づいて、前記複数の蓄電池のそれぞれを前記複数の電源のそれぞれと対応付けて制御してもよい。

40

【0016】

前記複数の電源が分散型電源を含み、かつ、前記複数の蓄電池が補充電に適した種別の蓄電池を含む場合において、前記充放電制御部は、前記補充電に適した種別の蓄電池を前記分散型電源と対応付けて制御してもよい。

【0017】

前記複数の電源が系統電源を含み、かつ、前記複数の蓄電池が補充電に適さない種別の蓄電池を含む場合において、前記充放電制御部は、前記補充電に適さない種別の蓄電池を前記系統電源と対応付けて制御してもよい。

【0018】

前記充放電制御部は、前記複数の蓄電池のそれぞれと前記複数の電源のそれぞれとの対

50

応付けを、時間帯別に決定してもよい。

【0019】

前記充放電制御部は、前記複数の蓄電池それぞれの前記劣化度の情報に基づいて、前記複数の蓄電池のそれぞれの充放電の優先度を設定してもよい。

【0020】

前記複数の蓄電池が補充電に適した種別の蓄電池及び補充電に適さない種別の蓄電池を含む場合において、前記充放電制御部は、前記補充電に適さない種別の蓄電池の放電を行う場合に、前記補充電に適さない種別の蓄電池の放電を前記補充電に適した種別の蓄電池の放電よりも優先的に行ってもよい。

【0021】

本発明の制御システムは、電力の需要家に設けられる複数の蓄電池を制御する制御システムであって、前記複数の蓄電池のそれぞれの種別及び/又は劣化度の情報を取得する取得部と、前記複数の蓄電池のそれぞれの前記種別及び/又は劣化度の情報に基づいて、前記複数の蓄電池のそれぞれの充放電を制御する充放電制御部と、を有することを特徴とする。

10

【0022】

本発明の電力制御方法は、電力の需要家に設けられる複数の蓄電池を制御する制御システムに適用される蓄電池制御方法であって、前記複数の蓄電池のそれぞれの種別及び/又は劣化度の情報を取得するステップAと、前記複数の蓄電池のそれぞれの前記種別及び/又は劣化度の情報に基づいて、前記複数の蓄電池のそれぞれの充放電を制御するステップBと、を有することを特徴とする。

20

【0023】

本発明によれば、需要家に設けられる複数の蓄電池を効率的に制御できる制御装置、制御システム及び蓄電池制御方法を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】図1は、実施形態に係る制御システムのブロック図である。

【図2】図2は、実施形態に係るHEMSのブロック図である。

【図3】図3は、実施形態に係る蓄電池情報の一例を示す。

【図4】図4は、実施形態に係るHEMSにおける蓄電池情報取得動作の動作フロー図である。

30

【図5】図5は、実施形態に係るHEMSにおける充放電制御動作の動作フロー図である。

【図6】図6は、実施形態に係る充放電スケジュールの具体例を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0025】

図面を参照して、本発明の実施形態について、(1)全体構成、(2)HEMSの構成、(3)HEMSの動作、(4)まとめ、(5)その他の実施形態の順に説明する。以下の実施形態に係る図面において、同一又は類似の部分には同一又は類似の符号を付す。

40

【0026】

(1)全体構成

図1は、本実施形態に係る制御システムのブロック図である。図1において、ブロック間の実線は電力ラインを示し、ブロック間の破線は制御ラインを示す。なお、制御ラインは無線としてもよい。

【0027】

図1に示すように、本実施形態に係る制御システムは、系統電源1と、複数の蓄電池10と、分散型電源20と、1又は複数の負荷機器30と、分電盤40と、HEMS100と、を有する。複数の蓄電池10は、蓄電池群を構成する。

【0028】

50

蓄電池 10、分散型電源 20、負荷機器 30、分電盤 40、及び HEMS 100 は、系統電源 1 から電力の供給を受ける需要家としての住宅 H に設けられる。

【0029】

系統電源 1 は、電源の一例である。系統電源 1 は、電力会社によって管理されており、電力を住宅 H に供給する。系統電源 1 は、停電が生じない限り、安定した電力を常に住宅 H に供給できる。

【0030】

一般的に、系統電源 1 から住宅 H に供給される電力の料金は、電力需要の少ない深夜においては、それ以外の時間帯に比べて安価に設定されている。

【0031】

蓄電池 10 は、分電盤 40 を介して入力される電力によって充電される。蓄電池 10 は、放電を行うことによって、分電盤 40 を介して電力を負荷機器 30 に供給する。蓄電池 10 のそれぞれの充放電は、HEMS 100 によって制御される。

【0032】

本実施形態では、蓄電池 10 は、同じ種別の蓄電池で統一されておらず、異なる種別の蓄電池が混在している。例えば、蓄電池 10 - 1 は補充電に適した種別の蓄電池であり、蓄電池 10 - 2 は補充電に適さない種別の蓄電池である。

【0033】

「補充電に適した種別の蓄電池」とは、蓄えた電力を完全に放電する前に充電（いわゆる、継ぎ足し充電）を行っても、メモリー効果などに起因する性能低下が生じ難い蓄電池である。このような蓄電池としては、例えばリチウムイオン電池などが挙げられる。

【0034】

これに対し、「補充電に適さない種別の蓄電池」とは、継ぎ足し充電を行うと、メモリー効果などに起因する性能低下が生じ易い蓄電池である。このような蓄電池としては、例えば、ニッケルカドニウム電池、ニッケル水素電池、及び鉛蓄電池などが挙げられる。

【0035】

蓄電池 10 は、自身に関する情報（例えば、種別、使用日数、容量、充電回数、及び放電回数）を管理する機能を有していてもよい。

【0036】

分散型電源 20 は、電源の一例である。ここで、分散型電源 20 は、発電を行うことによって、分電盤 40 を介して電力を負荷機器 30 及び / 又は蓄電池 10 に供給する発電装置を意味する。分散型電源 20 は、発電量を制御可能な種別の分散型電源であってもよく、発電量を制御不能な種別の分散型電源であってもよい。

【0037】

「発電量を制御可能な種別の分散型電源」とは、ガスなどを用いて発電を行う分散型電源であり、例えば、SOFC (Solid Oxide Fuel Cell) 又は PEFC (Polymer Electrolyte Fuel Cell) 等の燃料電池、及びガスタービン発電機などを含む。このような分散型電源には、通常、負荷機器 30 の消費電力の増減に応じて発電量を増減する負荷追従制御が適用される。ただし、このような分散型電源は、発電量を急速に変化させることはできず、負荷機器 30 の消費電力に対する過不足が生じ得る。

【0038】

これに対し、「発電量を制御不能な種別の分散型電源」とは、自然エネルギー（再生可能エネルギー）を用いて発電を行う分散型電源であり、例えば、太陽電池及び風力発電機などを含む。このような分散型電源は、発電した電力を系統電源 1 に逆潮流（いわゆる、売電）させることができる。ただし、このような分散型電源には負荷追従制御を適用できない。

【0039】

負荷機器 30 は、分電盤 40 を介して入力される電力を消費して動作する。負荷機器 30 は、例えば住宅 H に設けられる家電機器（冷蔵庫、エアコン、及び照明など）である。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 0 】

分電盤 4 0 は、系統電源 1 からの電力を負荷機器 3 0 及び蓄電池 1 0 に供給する。また、分電盤 4 0 は、蓄電池 1 0 からの電力を負荷機器 3 0 に供給したり、分散型電源 2 0 からの電力を負荷機器 3 0 及び蓄電池 1 0 に供給したりする。また、分散型電源 2 0 が、自然エネルギー（再生可能エネルギー）を用いて発電を行う分散型電源である場合は、分電盤 4 0 は、分散型電源 2 0 が発電した電力を系統電源 1 に逆潮流させてもよい。

【 0 0 4 1 】

分電盤 4 0 は、H E M S 1 0 0 の制御に応じて、内部の結線状態を変更する。例えば、分電盤 4 0 は、何れかの蓄電池 1 0 を分散型電源 2 0 と電氣的に接続 / 切断したり、何れかの蓄電池 1 0 を系統電源 1 と電氣的に接続 / 切断したりすることができる。

10

【 0 0 4 2 】

本実施形態では、分電盤 4 0 は、各種の電力を計測するためのセンサ 4 1 を含む。分電盤 4 0 は、センサ 4 1 が検知する電力の情報を H E M S 1 0 0 に通知する。センサ 4 1 は、例えば、系統電源 1 からの買電量、系統電源 1 に対する売電量、分散型電源 2 0 の発電量、及び蓄電池 1 0 の充放電電力量を検知する。

【 0 0 4 3 】

H E M S 1 0 0 は、蓄電池 1 0、分散型電源 2 0、負荷機器 3 0、及び分電盤 4 0 のそれぞれと通信を行い、蓄電池 1 0、分散型電源 2 0、負荷機器 3 0、及び分電盤 4 0 のそれぞれを制御する。以下において、H E M S 1 0 0 について説明する。

【 0 0 4 4 】

(2) H E M S の構成

図 2 は、H E M S 1 0 0 のブロック図である。

20

【 0 0 4 5 】

図 2 に示すように、H E M S 1 0 0 は、表示部 1 1 0 と、入力部 1 2 0 と、通信部 1 3 0 と、記憶部 1 4 0 と、制御部 1 5 0 と、を有する。

【 0 0 4 6 】

表示部 1 1 0 は、制御部 1 5 0 の制御下で、各種の表示を行う。入力部 1 2 0 は、ユーザからの入力を受け付けて、入力された内容を制御部 1 5 0 に出力する。表示部 1 1 0 及び入力部 1 2 0 は、タッチパネルとして一体化されていてもよい。

【 0 0 4 7 】

通信部 1 3 0 は、制御部 1 5 0 の制御下で、住宅 H に設けられた各機器（蓄電池 1 0、分散型電源 2 0、負荷機器 3 0、及び分電盤 4 0）との通信を行う。通信部 1 3 0 は、住宅 H に設けられた各機器との無線通信を行うための Z i g b e e（登録商標）モジュールであってもよい。

30

【 0 0 4 8 】

記憶部 1 4 0 は、制御部 1 5 0 による制御に使用される各種の情報を記憶する。また、記憶部 1 4 0 は、蓄電池 1 0 に関する情報（以下、「蓄電池情報」と称する）を記憶する。蓄電池情報は、蓄電池 1 0 の種別（例えば、リチウムイオン又は鉛）の情報を含む。また、蓄電池情報は、蓄電池 1 0 の劣化度（例えば、使用日数、充電回数、及び放電回数）の情報を含んでもよい。さらに、蓄電池情報は、蓄電池 1 0 の容量の情報を含んでもよい。

40

【 0 0 4 9 】

図 3 は、記憶部 1 4 0 が記憶する蓄電池情報の一例を示す。図 3 に示すように、蓄電池 A についての蓄電池情報として、種別“リチウムイオン”、使用日数“150日”、容量“2kWh”、充電回数“100回”、及び放電回数“120回”が記憶されている。他の蓄電池についても同様にこれらの情報が記憶されている。

【 0 0 5 0 】

制御部 1 5 0 は、情報取得部 1 5 1 と、情報管理部 1 5 2 と、スケジュール決定部 1 5 3 と、蓄電池制御部 1 5 4 と、を含む。

【 0 0 5 1 】

50

情報取得部 151 は、通信部 130 を用いて、蓄電池 10 の蓄電池情報を取得する。本実施形態では、情報取得部 151 は、蓄電池 10 が住宅 H に新たに設置された際に、当該新たに設置された蓄電池 10 の蓄電池情報を取得して、取得した蓄電池情報を記憶部 140 に記憶させる。

【0052】

情報取得部 151 は、通信部 130 を用いて、新たに設置された蓄電池 10 との通信を行うことによって、当該新たに設置された蓄電池 10 の蓄電池情報を取得する。ここで、蓄電池 10 は、住宅 H に新たに設置され、HEMS 100 と接続された際に、EchoNet Lite 等の通信プロトコルに準拠したフォーマットで、自身の蓄電池情報を情報取得部 151 に送信してもよい。情報取得部 151 は、蓄電池 10 から蓄電池情報を受信した後、さらに必要な蓄電池情報の送信を、蓄電池 10 に要求してもよい。この場合、当該新たに設置された蓄電池 10 が自身の蓄電池情報を管理していることが前提となる。

10

【0053】

新たに設置された蓄電池 10 が自身の蓄電池情報を管理していない場合、情報取得部 151 は、通信部 130 を用いて、新たに設置された蓄電池 10 の充放電特性を計測することによって、当該新たに設置された蓄電池 10 の蓄電池情報を取得する。例えば、情報取得部 151 は、通信部 130 を用いて新たに設置された蓄電池 10 に対して充放電を指示しつつ、センサ 41 により検知される充放電電力を周期的に取得することによって、当該新たに設置された蓄電池 10 の充放電特性を計測する。また、記憶部 140 には、蓄電池の種別毎の充放電特性パターンが予め記憶されており、情報取得部 151 は、蓄電池 10 について計測された充放電特性を各充放電特性パターンと比較することによって、当該蓄電池 10 の種別を推定する。さらに、各充放電特性パターンが劣化度別に分類されていれば、当該蓄電池 10 の劣化度も推定できる。

20

【0054】

情報管理部 152 は、記憶部 140 に記憶されている蓄電池 10 毎の蓄電池情報（図 3 参照）を管理する。例えば、情報管理部 152 は、蓄電池 10 毎に、日数の経過に応じて使用日数を更新し、充電の実施に応じて充電回数を更新し、放電の実施に応じて放電回数を更新する。

【0055】

スケジュール決定部 153 は、情報管理部 152 が管理している蓄電池情報に基づいて、所定期間（例えば 1 日）毎に、各蓄電池 10 の充放電スケジュール（以下、適宜、単に「スケジュール」と称する）を決定する。充放電スケジュールとは、どの蓄電池 10 が、どの時間帯で、どのモードで充放電を行うかのスケジュールを意味する。蓄電池 10 の充放電のモードについては、後述する。

30

【0056】

本実施形態では、スケジュール決定部 153 は、各蓄電池 10 の蓄電池情報に基づいて、複数の蓄電池 10 のそれぞれを、複数の電源（系統電源 1 及び分散型電源 20）のそれぞれと対応付けて、スケジュールを決定する。

【0057】

第 1 に、スケジュール決定部 153 は、補充電に適した種別の蓄電池 10 を分散型電源 20 と対応付けてスケジュールを決定する。上述したように、分散型電源 20 は、発電電力の過不足が頻繁に生じ得る。そこで、スケジュール決定部 153 は、補充電に適した種別の蓄電池 10 を分散型電源 20 と対応付け、当該過不足を相殺するように、スケジュールを決定する。その結果、系統電源 1 からの買電量を減らしたり、系統電源 1 への売電量を増やしたりすることができる。

40

【0058】

第 2 に、スケジュール決定部 153 は、補充電に適さない種別の蓄電池 10 を系統電源 1 と対応付けてスケジュールを決定する。上述したように、系統電源 1 は、基本的には安定した電力を常に供給可能である。そこで、スケジュール決定部 153 は、補充電に適さない種別の蓄電池 10 を系統電源 1 と対応付け、当該蓄電池 10 を満充電状態にした上で、

50

当該蓄電池 10 から全ての電力を放電するように、スケジュールを決定する。その結果、例えば、深夜の安価な系統電力により当該蓄電池 10 を満充電状態とし、それ以外の時間帯で当該蓄電池 10 から全ての電力を放電できる。

【0059】

第3に、スケジュール決定部 153 は、蓄電池 10 それぞれの劣化度（例えば、使用日数、充電回数、及び放電回数）に応じて、蓄電池 10 毎に充放電の優先度を設定する。例えば、同じ種別の蓄電池 10 が複数個存在する場合において、劣化度の低い蓄電池 10 に対する優先度を“高”（メイン）とし、劣化度の高い蓄電池 10 に対する優先度を“低”（バックアップ）とする。その結果、これらの蓄電池 10 の劣化度を平準化することができ、蓄電池群の長寿命化を図ることができる。或いは、劣化度の低い蓄電池 10 に対する優先度を“低”（バックアップ）とし、劣化度の高い蓄電池 10 に対する優先度を“高”（メイン）とする。その結果、劣化の進行した蓄電池 10 を早期に使い切って交換することができ、蓄電池群の性能向上を図ることができる。

10

【0060】

蓄電池制御部 154 は、スケジュール決定部 153 により決定されたスケジュールに従って、各蓄電池 10 を制御する。詳細には、蓄電池制御部 154 は、通信部 130 を用いて、各蓄電池 10 に対して充放電の指示を送信したり、分電盤 40 に対して結線状態の変更指示を送信したりする。Lite 又は ZigBee 等の通信プロトコルに準拠した信号を用いて、各種指示の送信を行う。

【0061】

20

蓄電池制御部 154 は、蓄電池 10 の蓄電量及び負荷機器 30 の電力消費量に応じて、スケジュールの変更が必要になった場合には、スケジュールを適宜変更してもよい。

【0062】

蓄電池制御部 154 は、充放電スケジュールの情報（図4参照）を表示するよう表示部 110 を制御してもよい。また、入力部 120 に対するユーザ入力に応じて、スケジュールを変更してもよい。

【0063】

(3) HEMS の動作

以下において、HEMS 100 の動作を説明する。

【0064】

30

(3.1) 蓄電池情報取得動作

図4は、HEMS 100 における蓄電池情報取得動作の動作フロー図である。

【0065】

図4に示すように、ステップ S11 において、情報取得部 151 は、住宅 H に新たに設置された蓄電池 10 が検出されたか否かを確認する。新たに設置された蓄電池 10 が検出された場合（ステップ S11；YES）、処理がステップ S12 に進む。

【0066】

ステップ S12 において、情報取得部 151 は、新たに設置された蓄電池 10 から蓄電池情報を取得可能であるか否か、すなわち、当該蓄電池 10 が自身の蓄電池情報を管理しているか否かを確認する。新たに設置された蓄電池 10 から蓄電池情報を取得可能である場合（ステップ S12；YES）、処理がステップ S13 に進む。これに対し、新たに設置された蓄電池 10 から蓄電池情報を取得不能である場合（ステップ S12；NO）、処理がステップ S14 に進む。

40

【0067】

ステップ S13 において、情報取得部 151 は、新たに設置された蓄電池 10 から蓄電池情報を取得して、取得した蓄電池情報を記憶部 140 に記憶させる。

【0068】

一方、ステップ S14 において、情報取得部 151 は、新たに設置された蓄電池 10 の充放電特性を計測する。

【0069】

50

ステップ S 1 5 において、情報取得部 1 5 1 は、ステップ S 1 4 で計測された充放電特性に基づいて、新たに設置された蓄電池 1 0 の蓄電池情報を取得して、取得した蓄電池情報を記憶部 1 4 0 に記憶させる。

【 0 0 7 0 】

(3 . 2) 充放電制御動作

図 5 は、H E M S 1 0 0 における充放電制御動作の動作フロー図である。本動作フローは、例えば 1 日単位でスケジュールを決定するようなケースを想定している。

【 0 0 7 1 】

図 5 に示すように、ステップ S 2 1 において、スケジュール決定部 1 5 3 は、現在の時刻がスケジュールを決定すべき時刻であるか否かを確認する。現在の時刻がスケジュールを決定すべき時刻である場合 (ステップ S 2 1 ; Y E S) 、処理がステップ S 2 2 に進む。

10

【 0 0 7 2 】

ステップ S 2 2 において、スケジュール決定部 1 5 3 は、記憶部 1 4 0 に記憶されている蓄電池 1 0 毎の蓄電池情報に基づいて、1 日における時間帯別に、蓄電池 1 0 毎のスケジュールを決定する。スケジュールの具体例については後述する。

【 0 0 7 3 】

ステップ S 2 3 において、蓄電池制御部 1 5 4 は、その日のスケジュールに従って、各蓄電池 1 0 を制御する。

【 0 0 7 4 】

20

ステップ S 2 4 において、蓄電池制御部 1 5 4 は、その日のスケジュールが完了したか否かを確認する。その日のスケジュールが完了していない場合 (ステップ S 2 4 ; N O) 、処理がステップ S 2 5 に進む。

【 0 0 7 5 】

ステップ S 2 5 において、蓄電池制御部 1 5 4 は、その日のスケジュールの変更が必要であるか否かを確認する。その日のスケジュールの変更が不要である場合 (ステップ S 2 5 ; N O) 、処理がステップ S 2 3 に戻る。これに対し、その日のスケジュールの変更が必要である場合 (ステップ S 2 5 ; Y E S) 、処理がステップ S 2 6 に進む。

【 0 0 7 6 】

ステップ S 2 6 において、蓄電池制御部 1 5 4 は、その日のスケジュールを変更する。その後、処理がステップ S 2 3 に戻る。

30

【 0 0 7 7 】

図 6 は、スケジュールの具体例を説明するための図である。ここでは、補充電に適した種別の蓄電池 1 0 としてリチウムイオン電池を例示し、補充電に適さない種別の蓄電池 1 0 として鉛蓄電池を例示している。また、劣化度の低いリチウムイオン電池 A と劣化度の高いリチウムイオン電池 B とが併存するケースを想定している。

【 0 0 7 8 】

図 6 に示すように、スケジュール決定部 1 5 3 は、リチウムイオン電池 A を分散型電源 2 0 と対応付けてスケジュールを決定する。

【 0 0 7 9 】

40

詳細には、スケジュール決定部 1 5 3 は、負荷機器 3 0 の電力消費量が少ない時間帯 (深夜の時間帯) 以外は、リチウムイオン電池 A を、分散型電源 2 0 の発電量の過不足を相殺するモード (相殺モード) で運用すると決定している。

【 0 0 8 0 】

相殺モードにおいて、蓄電池制御部 1 5 4 は、分散型電源 2 0 の発電量が負荷機器 3 0 の電力消費量に対して不足するときは、当該不足分に相当する電力をリチウムイオン電池 A から放電するよう制御する。また、相殺モードにおいて、蓄電池制御部 1 5 4 は、分散型電源 2 0 の発電量が負荷機器 3 0 の電力消費量に対して超過するときは、当該超過分に相当する電力をリチウムイオン電池 A に充電するよう制御する。ここで、蓄電池制御部 1 5 4 は、例えばセンサ 4 1 の計測値から、分散型電源 2 0 の発電量と負荷機器 3 0 の電力

50

消費量との差を把握し、リチウムイオン電池 A の充放電を制御する。

【 0 0 8 1 】

一方、スケジュール決定部 1 5 3 は、負荷機器 3 0 の電力消費量が少ない時間帯（深夜の時間帯）は、リチウムイオン電池 A を、系統電力で充電するモード（充電モード）で運用すると決定している。

【 0 0 8 2 】

充電モードにおいて、蓄電池制御部 1 5 4 は、深夜の安価な系統電力をリチウムイオン電池 A に充電するよう制御する。ただし、相殺モードの終了時点で、リチウムイオン電池 A が満充電状態であれば、充電モードを中止してもよい。

【 0 0 8 3 】

また、スケジュール決定部 1 5 3 は、鉛蓄電池を系統電源 1 と対応付けてスケジュールを決定する。

【 0 0 8 4 】

詳細には、スケジュール決定部 1 5 3 は、負荷機器 3 0 の電力消費量が少ない時間帯（深夜の時間帯）において、系統電力により鉛蓄電池を満充電状態まで充電するモード（充電モード）で運用すると決定し、それ以外の時間帯において、鉛蓄電池から全ての電力を放電するモード（放電モード）で運用すると決定している。

【 0 0 8 5 】

充電モードにおいて、蓄電池制御部 1 5 4 は、深夜の安価な系統電力を鉛蓄電池に充電するよう制御する。これに対し、放電モードにおいて、蓄電池制御部 1 5 4 は、分散型電源 2 0 の発電量が負荷機器 3 0 の電力消費量に対して不足するときに、当該不足分に相当する電力を鉛蓄電池から放電するよう制御する。リチウムイオン電池 A 及び鉛蓄電池の何れも放電可能なケースでは、鉛蓄電池の蓄電量をゼロにするために、鉛蓄電池から優先的に放電することが好ましい。

【 0 0 8 6 】

さらに、スケジュール決定部 1 5 3 は、リチウムイオン電池 B を分散型電源 2 0 と対応付けてスケジュールを決定する。ここでは、スケジュール決定部 1 5 3 は、リチウムイオン電池 B の劣化度が高いことから、リチウムイオン電池 B に対する優先度を“低”（バックアップ）とするモード（バックアップモード）としている。

【 0 0 8 7 】

バックアップモードにおいて、蓄電池制御部 1 5 4 は、リチウムイオン電池 A のバックアップとしてリチウムイオン電池 B を使用するよう制御する。例えば、蓄電池制御部 1 5 4 は、リチウムイオン電池 A が満充電状態になった後は、リチウムイオン電池 A の代わりにリチウムイオン電池 B が充電を行うよう制御する。また、リチウムイオン電池 A の蓄電量が所定の下限値を下回った場合、又は、リチウムイオン電池 A に異常が生じた場合には、蓄電池制御部 1 5 4 は、リチウムイオン電池 A の代わりにリチウムイオン電池 B を相殺モードで運用するよう変更してもよい。

【 0 0 8 8 】

（ 4 ）まとめ

以上説明したように、住宅に設けられる複数の蓄電池 1 0 を制御する H E M S 1 0 0 は、複数の蓄電池 1 0 それぞれの蓄電池情報に基づいて、複数の蓄電池 1 0 毎に充放電を制御する。これにより、複数の蓄電池 1 0 を効率的に制御できる。

【 0 0 8 9 】

本実施形態では、H E M S 1 0 0 は、新たに設置された蓄電池 1 0 との通信を行うことによって、当該新たに設置された蓄電池 1 0 の蓄電池情報を取得する。或いは、H E M S 1 0 0 は、新たに設置された蓄電池 1 0 の充放電特性を計測することによって、当該新たに設置された蓄電池 1 0 の蓄電池情報を取得する。これにより、H E M S 1 0 0 が蓄電池情報を自動で取得できる。

【 0 0 9 0 】

本実施形態では、H E M S 1 0 0 は、補充電に適した種別の蓄電池 1 0 を分散型電源 2

10

20

30

40

50

0 と対応付けて制御する。これにより、分散型電源 20 の発電電力の過不足を相殺できる。その結果、系統電源 1 からの買電量を減らしたり、系統電源 1 への売電量を増やしたりすることができる。

【0091】

本実施形態では、HEMS 100 は、充電に適さない種別の蓄電池 10 を系統電源 1 と対応付けて制御する。これにより、深夜の安価な系統電力により当該蓄電池 10 を満充電状態とし、それ以外の時間帯で当該蓄電池 10 から全ての電力を放電できる。その結果、住宅 H における電気料金を低減できる。

【0092】

本実施形態では、HEMS 100 は、複数の蓄電池 10 のそれぞれと複数の電源のそれぞれとの対応付けを、時間帯別に決定する。これにより、電気料金及び電力消費量を考慮して複数の蓄電池 10 を効率的に制御できる。

10

【0093】

本実施形態では、HEMS 100 は、複数の蓄電池 10 それぞれの劣化度の情報に基づいて、複数の蓄電池 10 毎に充放電の優先度を設定する。これにより、蓄電池群の劣化度を平準化したり、蓄電池群の性能向上を図ったりすることができる。

【0094】

(5) その他の実施形態

上記のように、本発明は実施形態によって記載したが、この開示の一部をなす論述及び図面はこの発明を限定するものであると理解すべきではない。この開示から当業者には様々な代替実施形態、実施例及び運用技術が明らかとなる。

20

【0095】

例えば、電気自動車に搭載されている蓄電池は、当該電気自動車を使用されていない状態においては、蓄電池群を構成する一つの蓄電池とみなすことができる。

【0096】

また、上述した実施形態では、充電モードにおいて、蓄電池制御部 154 は、深夜の安価な系統電力を蓄電池 10 に充電するよう制御する。しかしながら、充電モードにおいて、蓄電池制御部 154 は、分散型電源 20 の発電電力を蓄電池 10 に充電するよう制御してもよい。

【0097】

30

また、上述した実施形態では、住宅単位で電力管理を行うための制御装置である HEMS 100 を説明したが、ビルを対象とした BEMS (Building Energy Management System)、工場を対象とした FEMS (Factory Energy Management System)、又は地域を対象とした CEMS (Community Energy Management System) などであってもよい。

【0098】

このように、本発明は、ここでは記載していない様々な実施の形態などを含むことは勿論である。また、上述した実施形態及び変更例は、組み合わせることが可能である。したがって、本発明の技術的範囲は、上述の説明から妥当な請求の範囲に係る発明特定事項によってのみ定められる。

40

【0099】

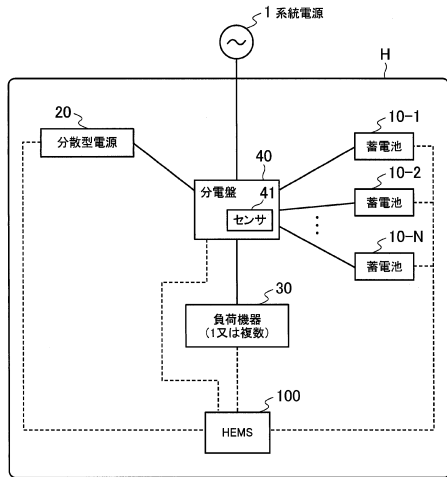
なお、日本国特許出願第 2012 - 040684 号 (2012 年 2 月 27 日出願) の全内容が、参照により、本願に組み込まれている。

【産業上の利用可能性】

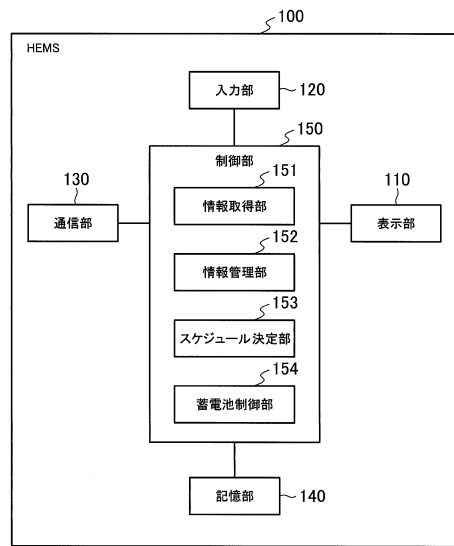
【0100】

本発明によれば、需要家に設けられる複数の蓄電池を効率的に制御できる制御装置、制御システム及び蓄電池制御方法を提供できる。

【図1】



【図2】

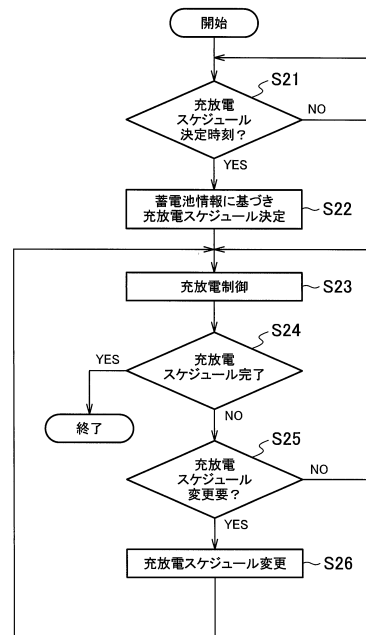


【図3】

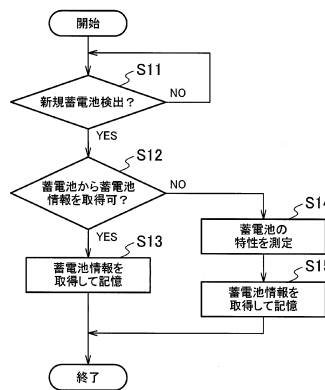
蓄電池情報

名前	種別	使用日数	容量	充電回数	放電回数
蓄電池A	リチウムイオン	150日	2kWh	100回	120回
蓄電池B	リチウムイオン	210日	1.5kWh	180回	170回
蓄電池C	鉛	300日	4kWh	250回	250回
蓄電池D	キャパシタ	100日	1kWh	70回	65回

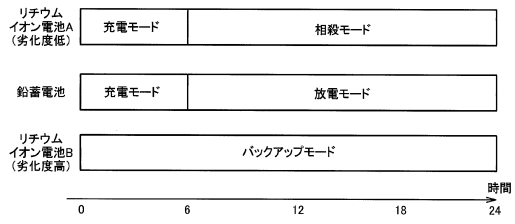
【図5】



【図4】



【図6】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2008-067418(JP,A)
特開2007-259612(JP,A)
特開2010-028876(JP,A)
特開平10-201120(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02J3/00-7/12、
7/34-7/36