

(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2016-73009
(P2016-73009A)

(43) 公開日 平成28年5月9日(2016.5.9)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
H02J 7/00 (2006.01)	H02J 7/00	B 5G503
H02J 7/02 (2016.01)	H02J 7/02	F 5H030
H01M 10/44 (2006.01)	H01M 10/44	P

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2014-196966 (P2014-196966)
(22) 出願日 平成26年9月26日 (2014.9.26)

(71) 出願人 314012076
パナソニックIPマネジメント株式会社
大阪府大阪市中央区域見2丁目1番61号
(74) 代理人 100105924
弁理士 森下 賢樹
(74) 代理人 100123102
弁理士 宗田 悟志
(72) 発明者 寺本 祐一郎
大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
ソニック株式会社内
(72) 発明者 吉武 晃
大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
ソニック株式会社内

最終頁に続く

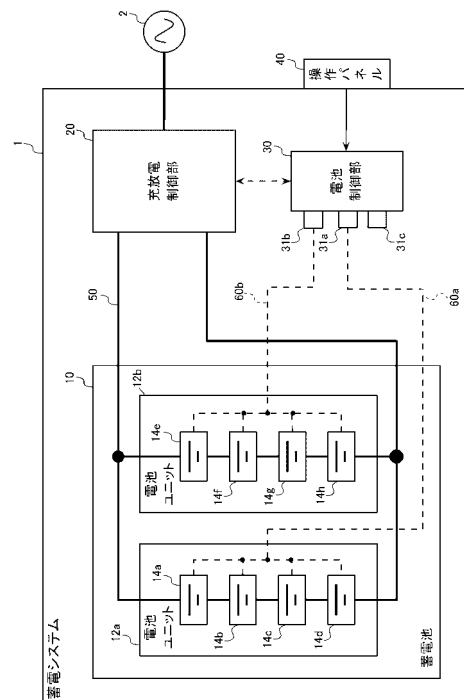
(54) 【発明の名称】 蓄電システムおよび制御装置

(57) 【要約】

【課題】蓄電池を構成する個々の電池モジュールから得られる情報に応じて、蓄電池の充放電を制御するための設定値を動的に算出する技術を提供する。

【解決手段】蓄電システム1において、蓄電池10は、複数の電池モジュール14を含む。電池制御部30は、通信線60を介して蓄電池10に含まれる複数の電池モジュール14と接続する。充放電制御部20は、蓄電池10と電力線50を介して接続する。電池制御部30は、複数の電池モジュール14それぞれから、各電池モジュール14の物理特性を示す特性情報を取得する特性取得部と、特性取得部が取得した各電池モジュール14の特性情報をもとに、蓄電池10の充放電を制御するための設定値を算出する算出部とを備える。充放電制御部20は、算出部が算出した設定値をもとに、蓄電池10の充放電を制御する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の電池モジュールを含む蓄電池と、
通信線を介して前記蓄電池に含まれる前記複数の電池モジュールと接続する電池制御部と、

前記蓄電池と電力線を介して接続する充放電制御部とを備え、

前記電池制御部は、

前記複数の電池モジュールそれぞれから、各電池モジュールの物理特性を示す特性情報を取得する特性取得部と、

前記特性取得部が取得した各電池モジュールの特性情報をもとに、前記蓄電池の充放電を制御するための設定値を算出する算出部とを備え、

前記充放電制御部は、前記算出部が算出した設定値をもとに、前記蓄電池の充放電を制御することを特徴とする蓄電システム。

10

【請求項 2】

前記算出部は、前記蓄電池を構成する前記複数の電池モジュールの接続形態を示す電池構成情報と、各電池モジュールの物理特性を示す固定値とをもとに、前記設定値を算出することを特徴とする請求項 1 に記載の蓄電システム。

【請求項 3】

前記蓄電池は 1 以上の電池ユニットが並列に接続されて構成され、当該電池ユニットは 2 以上の電池モジュールを直列に接続して構成されており、前記電池構成情報は、前記蓄電池における電池ユニットの数を示す並列数と各電池ユニットが含む電池モジュールの数を示す直列数とを含む情報であり、

20

前記算出部は、前記電池構成情報と各電池モジュールの固定値とをもとに、前記設定値を算出することを特徴とする請求項 2 に記載の蓄電システム。

【請求項 4】

前記電池構成情報の入力を受け付ける構成情報取得部をさらに備え、

前記算出部は、前記構成情報取得部が受け付けた前記電池構成情報を取得することを特徴とする請求項 3 に記載の蓄電システム。

【請求項 5】

前記電池制御部は、ひとつの前記電池ユニットに対してひとつの通信線を介して接続し、

30

前記算出部は、前記通信線の数を前記並列数として取得し、各通信線に接続される電池モジュールの数を前記直列数として取得することで、前記電池構成情報を取得することを特徴とする請求項 3 に記載の蓄電システム。

【請求項 6】

前記電池制御部は、各電池モジュールと接続する通信線を介して前記蓄電池に接続し、

前記算出部は、前記蓄電池に入力する充電電流と各電池モジュールを流れる充電電流とをもとに前記並列数を算出し、当該並列数と前記通信線に接続される電池モジュールの数とをもとに前記直列数を算出することで、前記電池構成情報を取得することを特徴とする請求項 3 に記載の蓄電システム。

40

【請求項 7】

複数の電池モジュールを含む蓄電池に接続される通信線と接続する接続部と、

前記複数の電池モジュールそれぞれから、前記通信線を介して各電池モジュールの物理特性を示す特性情報を取得する特性取得部と、

前記特性取得部が取得した各電池モジュールの特性情報をもとに、前記蓄電池の充放電を制御するための設定値を算出する算出部と、

前記算出部が算出した設定値を、前記蓄電池の充放電を制御する充放電制御装置に出力する出力部とを備えることを特徴とする制御装置。

【請求項 8】

前記算出部は、前記蓄電池を構成する前記複数の電池モジュールの接続形態を示す電池

50

構成情報と、各電池モジュールの物理特性を示す固定値とをもとに、前記設定値を算出することを特徴とする請求項7に記載の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の電池モジュールを備える蓄電システム、およびその蓄電システムで用いられる制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

複数の電池モジュールを直列または並列に接続した蓄電池を用いた蓄電システムが知られている。ここで各電池モジュールは、複数の電池セルと、各電池セルの情報を収集する電池制御装置が備えられている。このような蓄電システムの中には、個々の電池モジュールからの情報に基づいて、各電池モジュールをバランスする信号や、充放電電圧、充放電電流を制御する技術も存在する（特許文献1参照）。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】国際公開第2013/145000号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0004】

従来の蓄電システムは、制御対象とする蓄電池の特性が固定されており、その特性を持った蓄電池を制御するために最適化されていることがある。しかしながら、複数の電池モジュールを組み合わせると一つの蓄電池を構成する場合、電池モジュールの接続形態によって蓄電池全体としての特性が変化する。また電池モジュールの接続形態が同じであっても、個々の蓄電池モジュール自体の特性が異なれば、蓄電池全体としての特性も変化する。このため、制御対象とする蓄電池の特性が固定された蓄電システムは、特性の異なる電池モジュールによって構成される蓄電池の充放電を制御することは困難であった。

【0005】

本発明の目的は、蓄電池を構成する個々の電池モジュールから得られる情報に応じて、蓄電池の充放電を制御するための設定値を動的に算出する技術を提供することである。

30

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するために、本発明のある態様の蓄電システムは、複数の電池モジュールを含む蓄電池と、通信線を介して蓄電池に含まれる複数の電池モジュールと接続する電池制御部と、蓄電池と電力線を介して接続する充放電制御部とを備える。電池制御部は、複数の電池モジュールそれぞれから、各電池モジュールの物理特性を示す特性情報を取得する特性取得部と、特性取得部が取得した各電池モジュールの特性情報をもとに、蓄電池の充放電を制御するための設定値を算出する算出部とを備える。充放電制御部は、算出部が算出した設定値をもとに、蓄電池の充放電を制御する。

40

【0007】

本発明の別の態様は、制御装置である。この装置は、複数の電池モジュールを含む蓄電池に接続される通信線と接続する接続部と、複数の電池モジュールそれぞれから、通信線を介して各電池モジュールの物理特性を示す特性情報を取得する特性取得部と、特性取得部が取得した各電池モジュールの特性情報をもとに、蓄電池の充放電を制御するための設定値を算出する算出部と、算出部が算出した設定値を、蓄電池の充放電を制御する充放電制御装置に出力する出力部とを備える。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、蓄電池を構成する個々の電池モジュールから得られる情報に応じて、

50

蓄電池の充放電を制御するための設定値を動的に算出することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】実施の形態に係る蓄電システムの全体構成を模式的に示す図である。

【図2】実施の形態に係る電池制御部の機能構成を模式的に示す図である。

【図3】実施の形態に係る電池制御部が実行する、蓄電池の充放電を制御するための設定値の算出処理の流れを説明するフローチャートである。

【図4】実施の形態に係る電池制御部が実行する電池構成情報算出処理の流れを説明するフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

10

【0010】

以下、図面を用いて本発明に係る実施の形態を説明する。以下で述べる電流値および電圧値等の物理量は説明のための例示であり、蓄電システムの仕様等に応じ適宜変更が可能である。以下では、全ての図面において同様の要素には同一の符号を付し、重複する説明を省略する。

【0011】

図1は、実施の形態に係る蓄電システム1の全体構成を模式的に示す図である。蓄電システム1は、蓄電池10、充放電制御部20、電池制御部30、操作パネル40、電力線50、第1通信線60a、および第2通信線60bを含む。

20

【0012】

蓄電池10は、第1電池ユニット12aと第2電池ユニット12bとを含む。以下、第1電池ユニット12aと第2電池ユニット12bとを特に区別する場合を除き、単に「電池ユニット12」と総称する。図1は、蓄電システム1が2つの電池ユニット12を含む場合を例示しているが、電池ユニット12の数は2つに限られず1以上の電池ユニット12が並列に接続されて構成されていけばよい。したがって、蓄電システム1が含む電池ユニット12の数は、1つであってもよいし、3つ以上であってもよい。

【0013】

第1電池ユニット12aは、第1電池モジュール14a、第2電池モジュール14b、第3電池モジュール14c、および第4電池モジュール14dを含む。また、第2電池ユニット12bは、第5電池モジュール14e、第6電池モジュール14f、第7電池モジュール14g、および第8電池モジュール14hを含む。以下、第1電池モジュール14aから第8電池モジュール14hまでを特に区別する場合を除き、単に「電池モジュール14」と総称する。図1は、第1電池ユニット12aと第2電池ユニット12bとが、それぞれ4つの電池モジュール14を含む場合を例示しているが、各電池ユニットが含む電池モジュール14の数は4つに限られない。各電池ユニット12は2以上の電池モジュール14を直列に接続して構成されていけばよい。

30

【0014】

電池モジュール14は、繰り返し充電して使用できる2次電池である。図示はしないが、電池モジュール14は、例えば電池セルと呼ばれるリチウムイオン2次電池が複数個直列および並列接続されて構成される。電池モジュール14はさらに、電池モジュール14の現在の電圧、充電または放電している電流、SOC(State Of Charge; 充電量)、温度等の時変の物理特性を計測する計測部、および計測値を外部に送信したり、外部から制御信号を受信したりするための送受信部も含む。この送受信部はさらに、電池モジュール14の物理特性を示す時不変の固定値を外部に送信することもできる。電池モジュール14の物理特性を示す固定値についての詳細は後述する。

40

【0015】

なお、電池セルはリチウムイオン2次電池に限られず、これ以外の2次電池であってもよい。例えば蓄電池がニッケル水素電池やニッケルカドミウム電池等であってもよい。

【0016】

電池ユニット12は、複数の電池モジュール14を直列に接続して構成された組電池で

50

ある。蓄電池 10 は、1 または複数の電池ユニット 12 をさらに並列に接続して構成される。以下本明細書において、説明の便宜上、電池ユニット 12 が備える電池モジュール 14 の数を「直列数 N_s 」と記載し、蓄電池 10 が備える電池ユニット 12 の数を「並列数 N_p 」と記載する。

【0017】

また、蓄電池 10 が複数の電池ユニット 12 を備える場合、すなわち、並列数 N_p が 2 以上の場合、各電池ユニット 12 が備える電池モジュール 14 の数は同じであることを前提とする。したがって、蓄電池 10 が備える電池モジュール 14 の総数 N_t は、並列数 N_p と直列数 N_s との積で与えられる。さらに、蓄電池 10 が備える電池ユニット 12 の数が 1 の場合、すなわち、複数の電池ユニット 12 が並列に接続されていない場合であっても、便宜上「並列数 N_p が 1」のように記載する。

10

【0018】

充放電制御部 20 は、蓄電池 10 と電力線 50 を介して接続する。充放電制御部 20 は、蓄電池 10 の充放電を制御する。充放電制御部 20 は、蓄電池 10 および電池制御部 30 とは独立した回路で構成され、蓄電池 10 の充放電制御装置として機能する。図示はしないが、充放電制御部 20 は双方向インバータを含む。双方向インバータの直流端子は電力線 50 と電氣的に接続する。双方向インバータの交流端子は、系統電源 2 および負荷（不図示）と電氣的に接続する。なお、系統電源 2 は、電力会社が供給する交流電源である。

【0019】

双方向インバータは、蓄電池 10 が放電した直流電力を交流電力に変換して出力する。双方向インバータはまた、系統電源 2 からの交流電力を直流電力に変換して電力線 50 に出力する。蓄電池 10 は、例えば夜間において、双方向インバータが直流電力に変換した系統電源 2 の電力で充電される。蓄電池 10 に蓄電された電力は、双方向インバータによって交流電力に変換されて負荷に供給され、系統電源 2 のピークカットあるいは、系統電源 2 が停電した場合のバックアップ電力として利用される。

20

【0020】

電池制御部 30 は、第 1 通信線 60 a を介して第 1 電池ユニット 12 a の各電池モジュール 14 と接続する。電池制御部 30 はまた、第 2 通信線 60 b 第 2 電池ユニット 12 b の各電池モジュール 14 と接続する。以下、第 1 通信線 60 a と第 2 通信線 60 b とを特に区別する場合を除き、単に「通信線 60」と記載する。

30

【0021】

図 1 に示す例においては、電池制御部 30 は、ひとつの電池ユニット 12 に対してひとつの通信線 60 を介して接続する。このため電池制御部 30 は、第 1 接続部 31 a、第 2 接続部 31 b、および第 3 接続部 31 c を備える。ここで第 1 接続部 31 a は、第 1 通信線 60 a と接続する第 1 接続端子として機能する。同様に、第 2 接続部 31 b は、第 2 通信線 60 b と接続する第 2 接続端子として機能する。第 3 接続部 31 c は、いずれの通信線 60 とも接続していない。以下、第 1 接続部 31 a、第 2 接続部 31 b、および第 3 接続部 31 c を特に区別する場合を除き、単に「接続部 31」と記載する。

【0022】

図 1 に示す例においては、通信線 60 の本数と並列数 N_p の値とが一致する。仮に、図 1 に示す例において蓄電池 10 が 3 つの電池ユニット 12 を備える場合には、3 つ目の電池ユニット 12 は 3 番目の通信線を介して電池制御部 30 に接続される。この通信線は、第 3 接続部 31 c に接続される。

40

【0023】

詳細は後述するが、電池制御部 30 は、蓄電池 10 の充放電を制御するための設定値を算出し、充放電制御部 20 に出力する。電池制御部 30 は、蓄電池 10 および充放電制御部 20 とは独立した回路で構成され、充放電制御部 20 が蓄電池 10 を制御するための設定値を算出する制御装置として機能する。充放電制御部 20 は、電池制御部 30 が算出したが算出した設定値をもとに、蓄電池 10 の充放電を制御する。

50

【 0 0 2 4 】

操作パネル 40 は、蓄電システム 1 の筐体（不図示）の表面に備えられる。操作パネル 40 は、電池制御部 30 と接続する。操作パネル 40 は、蓄電池 10 の充放電を制御するための設定値を算出するために用いる情報を、ユーザが電池制御部 30 に入力するためのユーザインタフェースとして機能する。なお、図 1 に示す例に代えて、操作パネル 40 と充放電制御部 20 とを接続するようにしてもよい。この場合、電池制御部 30 は、蓄電池 10 の充放電を制御するための設定値を算出するために用いる情報を、充放電制御部 20 から取得する。

【 0 0 2 5 】

図 2 は、実施の形態に係る電池制御部 30 の機能構成を模式的に示す図である。電池制御部 30 は、接続部 31、特性取得部 32、算出部 33、構成情報取得部 34、および出力部 35 を備える。図 2 は、実施の形態に係る電池制御部 30 が、蓄電池 10 の充放電を制御するための設定値の算出を実現するための機能構成を示しており、その他の構成は省略している。図 2 において、さまざまな処理を行う機能ブロックとして記載される各要素は、ハードウェア的には、CPU (Central Processing Unit)、メインメモリ、その他の LSI (Large Scale Integration) で構成することができる。またソフトウェア的には、メインメモリにロードされたプログラムなどによって実現される。したがって、これらの機能ブロックがハードウェアのみ、ソフトウェアのみ、またはそれらの組み合わせによっていろいろな形で実現できることは当業者には理解されるべきであり、いづれかに限定されるものではない。

10

20

【 0 0 2 6 】

特性取得部 32 は、複数の電池モジュール 14 それぞれから、各電池モジュール 14 の物理特性を示す物理情報を取得する。ここで「各電池モジュール 14 の物理特性を示す物理情報」とは、各電池モジュール 14 の現在の物理特性の計測値と、各電池モジュール 14 の物理特性を示す固定値とを含む。「電池モジュール 14 の現在の物理特性の計測値」とは、上述した計測部が計測した電池モジュール 14 の現在の電圧、充電または放電している電流、SOC、温度等の情報である。また、「電池モジュール 14 の物理特性を示す固定値」とは、電池モジュール 14 の物理特性をもとに定められた充放電制御のための閾値である。電池モジュール 14 の物理特性を示す固定値の具体的例としては、「充放電終止の閾値」、「過電圧の警告閾値」、「過電流の警告閾値」、および「過大温度の警告閾値」等が挙げられる。

30

【 0 0 2 7 】

充放電終止の閾値は、電池モジュール 14 が過充電となることを抑制するための充電停止閾値と、電池モジュール 14 が過放電となることを抑制するための放電停止閾値とを含む。電池モジュール 14 は、電池モジュール 14 を構成する電池セルの種類や数により、充電可能な最大充電容量が定まる。したがって、充電停止閾値は、電池モジュール 14 の SOC や、そのときの電池モジュール 14 の電圧を用いて規定される。同様に、放電停止閾値も、電池モジュール 14 の SOC や電圧を用いて規定される。例えば充放電終止の閾値 SOC で規定される場合において、電池モジュール 14 の SOC が、充電停止閾値を上限とし放電停止閾値を下限とする範囲を越えるときは、電池モジュール 14 の充放電は停止される必要がある。

40

【 0 0 2 8 】

過電圧の警告閾値は、電池モジュール 14 が充電の際に過電圧となることを抑制するための閾値である。電池モジュール 14 の充電電圧が過電圧の警告閾値を越える場合には、電池モジュール 14 への充電は停止される必要がある。同様に、過電流の警告閾値は、電池モジュール 14 が充電の際に過電流となることを抑制するための閾値である。電池モジュール 14 を流れる電流の量が過電流の警告閾値を越える場合には、電池モジュール 14 への充電は停止される必要がある。

【 0 0 2 9 】

過大温度の警告閾値は、電池モジュール 14 が充放電可能な温度範囲における上限値を

50

規定する温度である。電池モジュール 14 の温度が過大温度の警告閾値を越える場合、電池モジュール 14 への充電は停止される必要がある。以下、本明細書において、蓄電池 10 が備える複数の電池モジュール 14 は同一の規格にしたがって製造された電池であり、すべて同様の物理特性を示す固定値を持っていることを前提とする。

【0030】

算出部 33 は、特性取得部 32 が取得した各電池モジュール 14 の固定値をもとに、蓄電池 10 の充放電を制御するための設定値を算出する。出力部 35 は、算出部 33 が算出した設定値を、充放電制御部 20 に出力する。

【0031】

ここで上述したように、電池モジュール 14 は、複数の電池セルを接続して構成される。このため、電池モジュール 14 が備える物理特性を示す固定値は、電池セルの数や電池セルの電池の種類によって異なることが起こりうる。このため、例えば老朽化等の理由で蓄電池 10 を入れ替えた場合には、蓄電池 10 を構成する電池モジュール 14 も総入れ替えすることになる。このとき、入れ替え前の電池モジュール 14 を構成する電池セルの組成と、入れ替え後の電池モジュール 14 を構成する電池セルの組成とが異なる場合も起こりうる。結果として、入れ替え前の蓄電池 10 を構成する電池モジュール 14 の固定値と、入れ替え後の蓄電池 10 を構成する電池モジュール 14 の固定値とは、一致しないことも起こりうる。

10

【0032】

特性取得部 32 が、複数の電池モジュール 14 それぞれから、各電池モジュール 14 の物理特性を示す固定値を動的に取得することにより、算出部 33 は、蓄電池 10 の充放電を制御するための適切な設定値を算出することが可能となる。算出部 33 は、個々の電池モジュール 14 から得られる特性情報から、個々の電池モジュール 14 そのものの制御パラメータではなく、蓄電池 10 全体としての設定値を算出することができる。

20

【0033】

特性取得部 32 は、蓄電池 10 に含まれる各電池モジュール 14 と接続しているため、電池モジュール 14 それぞれの物理特性の固定値を取得することができる。しかしながら、電池モジュール 14 それぞれの物理特性の固定値が全て同一であったとしても、その値をそのまま蓄電池 10 の充放電制御の閾値として流用することが可能とは限らない。

【0034】

例えば、充放電制御部 20 が蓄電池 10 に 90 [A] の充電電流を出力したとする。蓄電池 10 の並列数 N_p が 1 であれば、蓄電池 10 に含まれる各電池モジュール 14 に流れる充電電流も 90 [A] となる。したがって、この場合は、電池モジュール 14 の過電流の警告閾値は、蓄電池 10 の警告閾値として流用できる。これに対し、蓄電池 10 の並列数 N_p が 2 の場合には、蓄電池 10 に含まれる各電池モジュール 14 に流れる充電電流は 2 分され 45 [A] になる。この場合、電池モジュール 14 の過電流の警告閾値は、蓄電池 10 の警告閾値としてそのまま流用できないことになる。

30

【0035】

また、蓄電池 10 が蓄電可能な容量は、個々の電池モジュール 14 が充電可能な最大充電容量の総和である。したがって、算出部 33 は、個々の電池モジュール 14 が充電可能な最大充電容量を取得するだけでは蓄電池 10 が蓄電可能な容量を算出することができず、さらに蓄電池 10 が備える電池モジュール 14 の総数も必要となる。このように、算出部 33 は、各電池モジュール 14 の物理特性を示す固定値に加えて、蓄電池 10 の電池構成情報をもとに、蓄電池 10 の充放電を制御するための設定値を算出する。

40

【0036】

ここで「電池構成情報」とは、蓄電池 10 を構成する複数の電池モジュール 14 の接続形態を示す情報である。より具体的に、電池構成情報は、上述した並列数 N_p と直列数 N_s とを含む情報である。このため構成情報取得部 34 は、操作パネル 40 を介してユーザから電池構成情報の入力を受け付け、受け付けた電池構成情報を算出部 33 に出力する。算出部 33 は、構成情報取得部 34 が受け付けた電池構成情報を取得する。

50

【 0 0 3 7 】

充放電制御部 20 は、蓄電池 10 を構成する個々の電池モジュール 14 の充放電を個別に制御することは困難である。そこで充放電制御部 20 は、蓄電池 10 を一つの大きな電池として、その充放電を制御する。算出部 33 が算出する蓄電池 10 の充放電を制御するための設定値は、蓄電池 10 を一つの電池として制御するための充放電制御閾値である。このため蓄電池 10 の充放電を制御するための設定値は電池モジュール 14 の物理特性を示す固定値に対応し、その具体例も、「充放電終止の閾値」、「過電圧の警告閾値」、「過電流の警告閾値」、および「過大温度の警告閾値」等が挙げられる。

【 0 0 3 8 】

上述したように、蓄電池 10 に入力される充電電流のうち、その並列数 N_p で分割された電流が、各電池モジュール 14 に流れる。このため算出部 33 は、個々の電池モジュール 14 の過電流の警告閾値を並列数 N_p 倍することにより、蓄電池 10 の充放電を制御するための過電流の警告閾値を算出する。また各電池モジュール 14 に印加される充電電圧は、蓄電池 10 に印加された充電電圧を直列数 N_s で割った値となる。このため算出部 33 は、個々の電池モジュール 14 の過電圧の警告閾値を直列数 N_s 倍することにより、蓄電池 10 の充放電を制御するための過電圧の警告閾値を算出する。蓄電池 10 の充放電を制御するための過大温度の警告閾値は、個々の電池モジュール 14 の過大温度の警告閾値をそのまま流用すればよい。

【 0 0 3 9 】

図 3 は、実施の形態に係る電池制御部 30 が実行する、蓄電池 10 の充放電を制御するための設定値の算出処理の流れを説明するフローチャートである。本フローチャートにおける処理は、例えば蓄電システム 1 が起動したときに開始する。

【 0 0 4 0 】

特性取得部 32 は、蓄電池 10 を構成する複数の電池モジュール 14 それぞれから、各電池モジュール 14 の物理特性を示す固定値を取得する (S2)。構成情報取得部 34 は、蓄電池 10 を構成する複数の電池モジュール 14 の接続形態を示す電池構成情報を取得する (S4)。

【 0 0 4 1 】

算出部 33 は、特性取得部 32 が取得した各電池モジュール 14 の固定値と、構成情報取得部 34 が取得した電池構成情報とをもとに、蓄電池 10 の充放電を制御するための設定値を算出する (S6)。出力部 35 は、算出部 33 が算出した蓄電池 10 の充放電を制御するための設定値を、充放電制御部 20 に出力する (S8)。出力部 35 が設定値を充放電制御部 20 に出力すると、本フローチャートにおける処理は終了する。

【 0 0 4 2 】

以上説明したように、蓄電池 10 を構成する個々の電池モジュール 14 から得られる情報に応じて、蓄電池 10 の充放電を制御するための設定値を動的に算出することができる。これにより、蓄電池 10 を構成する電池モジュール 14 の接続形態を変更した場合、または蓄電池 10 を構成する電池モジュール 14 自体の特性が変更された場合でも、蓄電池 10 の蓄電池 10 の充放電を制御するための設定値を自動で算出することができる。結果として、蓄電システム 1 自体を入れ替えることなく、蓄電池 10 のみを入れ替えて、蓄電池 10 の充放電制御を実行することができる。

【 0 0 4 3 】

以上、本発明を実施の形態をもとに説明した。この実施の形態は例示であり、それらの各構成要素や各処理プロセスの組み合わせにいろいろな変形例が可能なこと、またそうした変形例も本発明の範囲にあることは当業者に理解されるところである。

【 0 0 4 4 】

(第 1 の変形例)

上記の説明では、算出部 33 は、特性取得部 32 が取得した個々の電池モジュール 14 の物理特性を示す固定値と、構成情報取得部 34 が取得した操作パネル 40 を介してユーザから取得した電池構成情報とをもとに、蓄電池 10 の充放電を制御するための設定値を

10

20

30

40

50

算出する場合について説明した。しかしながら、電池構成情報はユーザから取得せず、算出部 33 が他の情報をもとに導出して取得することもできる。以下、この場合について説明する。

【0045】

図 1 に示すように、電池制御部 30 が、ひとつの電池ユニット 12 に対して 1 本の通信線 60 を介して接続する場合には、通信線 60 と接続している接続部 31 の数が、並列数 N_p と一致する。通信線 60 は、例えば光ファイバを用いて実現されており、各電池モジュール 14 と所定の通信プロトコルを用いて通信する。各電池モジュール 14 にはそれぞれ固有のアドレスが割り当てられており、特性取得部 32 はそのアドレスを用いて各電池モジュール 14 を識別することができる。したがって、特性取得部 32 は、異なるアドレスの数を数えることにより、特定の通信線 60 と接続している電池モジュール 14 の数、すなわち直列数 N_s を特定することができる。

10

【0046】

そこで算出部 33 は、通信線 60 の数を並列数 N_p として取得し、各通信線 60 に接続される電池モジュール 14 の数を直列数 N_s として取得することで、電池構成情報を取得する。これにより、ユーザが電池構成情報を入力することを省略することができ、蓄電システム 1 の利便性を向上することができる。

【0047】

(第 2 の変形例)

上述した第 1 の変形例においては、ひとつの電池ユニット 12 が 1 本の通信線 60 を介して蓄電池 10 の接続部 31 と接続することを前提とした。つまり、第 1 の変形例においては、通信線 60 の数と並列数 N_p の数とが一致することを仮定していた。しかしながら、通信線 60 の数と並列数 N_p の数とが一致しない場合もあり得る。例えば図 1 に示すように複数の電池ユニット 12 が並列に接続されている場合であっても、各電池ユニット 12 に含まれる電池モジュール 14 が全て 1 本の通信線 60 によって接続されることも考えられる。このような場合、通信線 60 の数と並列数 N_p の数とは一致しない。

20

【0048】

この場合、算出部 33 は、特性取得部 32 が取得した各電池モジュール 14 の物理特性を示す固定値に加えて、各電池モジュール 14 の現在の物理特性の計測値も含む電池モジュール 14 の特性情報を利用して、電池構成情報を算出する。以下のこの場合について説明する。

30

【0049】

図 4 は、実施の形態に係る電池制御部 30 が実行する電池構成情報算出処理の流れを説明するフローチャートであり、図 3 におけるステップ S4 の処理の流れをより詳細に説明する図である。

【0050】

特性取得部 32 は、各通信線 60 に接続されている電池モジュール 14 の数を合算し、蓄電池 10 を構成する電池モジュール 14 の総数 N_t を取得する (S40)。これは上述したように、特性取得部 32 が異なるアドレスの数を数えることにより実現できる。

【0051】

算出部 33 は、充放電制御部 20 から、蓄電池 10 に入力している充電電流の値 I_b を取得する (S42)。特性取得部 32 は、通信線 60 を介して、各電池モジュール 14 を流れる充電電流の値 I_u を取得する (S44)。

40

【0052】

算出部 33 は、充放電制御部 20 が蓄電池 10 に入力している充電電流の値 I_b と、特性取得部 32 が取得した各電池モジュール 14 を流れる充電電流の値 I_m とをもとに並列数 N_p を算出する (S46)。上述したように、各電池モジュール 14 を流れる充電電流 I_m は、充放電制御部 20 が蓄電池 10 に入力している充電電流の値 I_b を並列数 N_p で除算した値となる。そこで、算出部 33 は、充放電制御部 20 が蓄電池 10 に入力している充電電流の値 I_b を、各電池モジュール 14 を流れる充電電流の値 I_m で除算すること

50

により、並列数 N_p を算出する。

【 0 0 5 3 】

算出部 3 3 は、算出した並列数 N_p と通信線 6 0 に接続される電池モジュール 1 4 の総数 N_t とをもとに直列数 N_s を算出する (S 4 8)。実施の形態に係る蓄電池 1 0 において、各蓄電ユニットに含まれる電池モジュール 1 4 の数は同じである。そこで、算出部 3 3 は、通信線 6 0 に接続される電池モジュール 1 4 の総数 N_t を並列数 N_p で除算することにより、直列数 N_s を算出する。算出部 3 3 は、並列数 N_p と直列数 N_s とを含む電池構成情報を取得する (S 5 0)。算出部 3 3 が電池構成情報を取得すると、本フローチャートにおける処理は終了する。

【 0 0 5 4 】

このように、第 2 の変形例に係る蓄電システム 1 によれば、算出部 3 3 は、電池モジュール 1 4 の特性情報を利用して電池構成情報を算出することができる。これにより、例えば全ての電池モジュール 1 4 が 1 本の通信線 6 0 で接続されているとき等、通信線 6 0 の数と並列数 N_p とが一致しない場合であっても、算出部 3 3 は電池構成情報を自動で取得することができる。

【 0 0 5 5 】

なお、実施の形態は、以下の項目によって特定されてもよい。

【 0 0 5 6 】

[項目 1]

蓄電システム 1 は、複数の電池モジュール 1 4 を含む蓄電池 1 0 と、通信線 6 0 を介して蓄電池 1 0 に含まれる複数の電池モジュール 1 4 と接続する電池制御部 3 0 と、蓄電池 1 0 と電力線 5 0 を介して接続する充放電制御部 2 0 とを備える。電池制御部 3 0 は、複数の電池モジュール 1 4 それぞれから、各電池モジュール 1 4 の物理特性を示す特性情報を取得する特性取得部 3 2 と、特性取得部 3 2 が取得した各電池モジュール 1 4 の特性情報をもとに、蓄電池 1 0 の充放電を制御するための設定値を算出する算出部 3 3 とを備える。充放電制御部 2 0 は、算出部 3 3 が算出した設定値をもとに、蓄電池 1 0 の充放電を制御する。

これにより、蓄電池 1 0 を構成する電池モジュール 1 4 の特性が変更されたり、蓄電池 1 0 を構成する電池モジュール 1 4 の接続形態が変更されたりしても、算出部 3 3 は蓄電池 1 0 の蓄電池 1 0 の充放電を制御するための設定値を動的に算出することができる。

[項目 2]

算出部 3 3 は、蓄電池 1 0 を構成する複数の電池モジュール 1 4 の接続形態を示す電池構成情報と、各電池モジュール 1 4 の物理特性を示す固定値をもとに、設定値を算出してもよい。

算出部 3 3 は、電池構成情報を参照することにより、電池モジュール 1 4 の特性情報のうち値の大きさが固定されている固定値のみを用いて蓄電池 1 0 の充放電を制御するための設定値を算出することができる。

[項目 3]

蓄電池 1 0 は 1 以上の電池ユニット 1 2 が並列に接続されて構成され、当該電池ユニット 1 2 は 2 以上の電池モジュール 1 4 を直列に接続して構成されている。電池構成情報は、蓄電池 1 0 における電池ユニット 1 2 の数を示す並列数と各電池ユニット 1 2 が含む電池モジュール 1 4 の数を示す直列数とを含む情報である。算出部 3 3 は、電池構成情報と各電池モジュール 1 4 の固定値をもとに、設定値を算出してもよい。

これにより、ユーザの手を煩わすことなく算出部 3 3 が自動で電池構成情報を算出することを省略できる。

[項目 4]

電池構成情報の入力を受け付ける構成情報取得部 3 4 をさらに備えてもよい。算出部 3 3 は、構成情報取得部が受け付けた電池構成情報を取得してもよい。

これにより、算出部 3 3 が電池構成情報を算出することを省略できる。ユーザが手動で電池構成情報を入力するため、算出部 3 3 が計算によって取得する電池構成情報よりも、

10

20

30

40

50

より精度の高い情報を利用できる点で効果がある。

【項目 5】

電池制御部 30 は、ひとつの電池ユニット 12 に対してひとつの通信線 60 を介して接続し、算出部 33 は、通信線 60 の数を並列数として取得し、各通信線に接続される電池モジュール 14 の数を直列数として取得することで、電池構成情報を取得してもよい。

これにより、これにより、算出部 33 は、電池構成情報を自動で取得することができる。ユーザが電池構成情報を手動で入力することが不要となる。結果として、蓄電システム 1 の利便性を向上することができる。

【項目 6】

電池制御部 30 は、各電池モジュール 14 と接続する通信線 60 を介して蓄電池 10 に接続し、算出部 33 は、蓄電池 10 に入力する充電電流と各電池モジュール 14 を流れる充電電流とをもとに並列数を算出し、当該並列数と通信線 60 に接続される電池モジュール 14 の数とをもとに直列数を算出することで、電池構成情報を取得してもよい。

これにより、例えば全ての電池モジュール 14 が 1 本の通信線 60 で接続されている場合であっても、算出部 33 は、電池構成情報を自動で取得することができる。ユーザが電池構成情報を手動で入力することが不要となる。

【項目 7】

制御装置 30 は、複数の電池モジュール 14 を含む蓄電池 10 に接続される通信線 60 と接続する接続部 31 と、複数の電池モジュール 14 それぞれから、通信線 60 を介して各電池モジュール 14 の物理特性を示す特性情報を取得する特性取得部 32 と、特性取得部 32 が取得した各電池モジュール 14 の特性情報をもとに、蓄電池 10 の充放電を制御するための設定値を算出する算出部 33 と、算出部 33 が算出した設定値を、蓄電池 10 の充放電を制御する充放電制御装置 20 に出力する出力部 35 とを備える。

これにより、蓄電池 10 を構成する電池モジュール 14 の特性が変更されたり、蓄電池 10 を構成する電池モジュール 14 の接続形態が変更されたりしても、算出部 33 は蓄電池 10 の蓄電池 10 の充放電を制御するための設定値を動的に算出することができる。

【項目 8】

算出部 33 は、蓄電池 10 を構成する複数の電池モジュール 14 の接続形態を示す電池構成情報と、各電池モジュール 14 の物理特性を示す固定値とをもとに、設定値を算出してもよい。

算出部 33 は、電池構成情報を参照することにより、電池モジュール 14 の特性情報のうち値の大きさが固定されている固定値のみを用いて蓄電池 10 の充放電を制御するための設定値を算出することができる。

【符号の説明】

【0057】

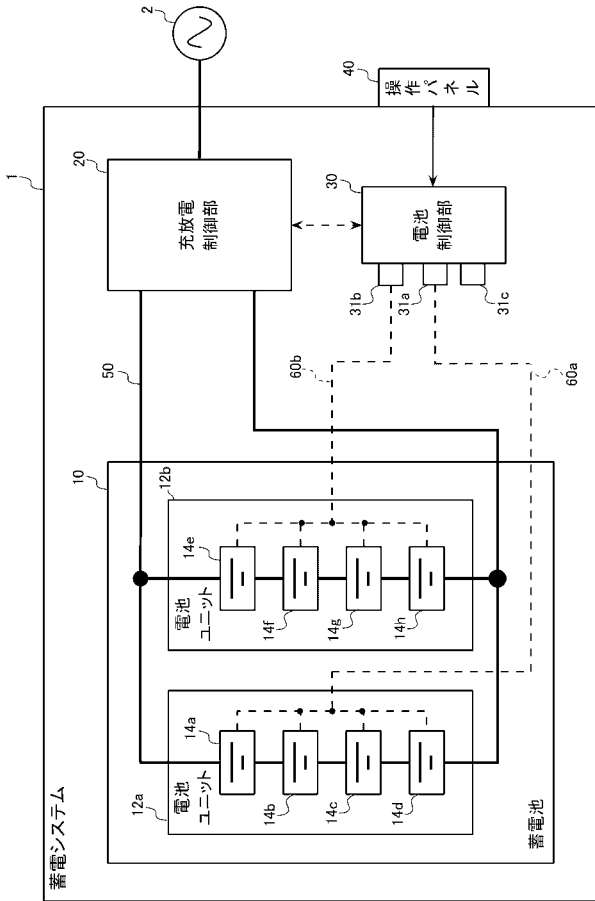
1 蓄電システム、 2 系統電源、 10 蓄電池、 12 電池ユニット、 14 電池モジュール、 20 充放電制御部、 30 電池制御部、 31 接続部、 32 特性取得部、 33 算出部、 34 構成情報取得部、 35 出力部、 40 操作パネル、 50 電力線、 60 通信線。

10

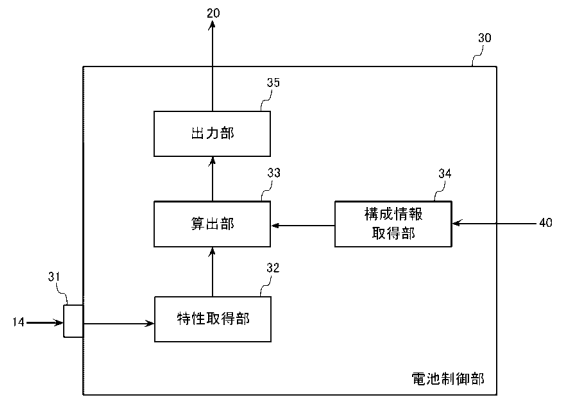
20

30

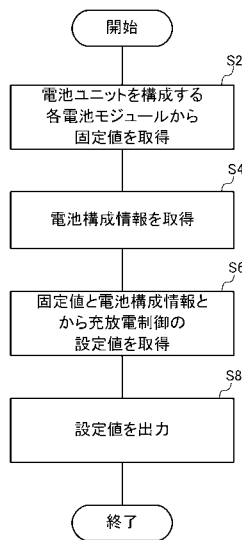
【 図 1 】



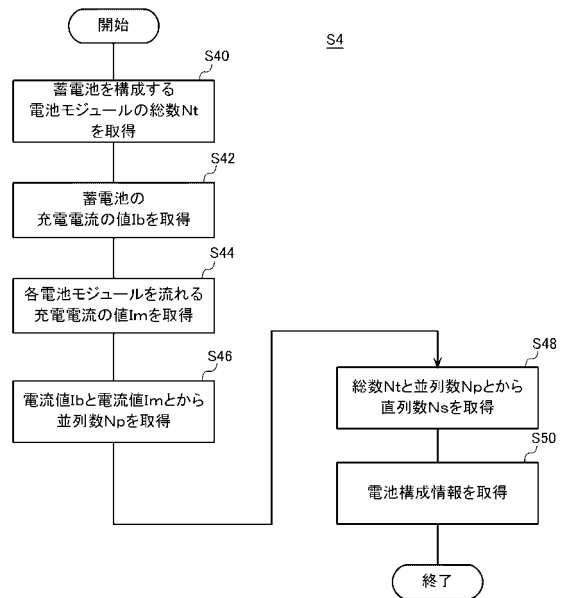
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

(72)発明者 吉松 昂洋

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内

(72)発明者 鎌田 海平

大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会社内

(72)発明者 大槻 洋輔

大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会社内

Fターム(参考) 5G503 AA01 BA03 BA04 BB01 CA01 CA08 CB11 DA07 EA08 FA18

GD04

5H030 AA01 AA03 AA04 AA10 AS06 BB01 BB21 BB27 FF22 FF42

FF43 FF44 FF67