

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5659967号  
(P5659967)

(45) 発行日 平成27年1月28日 (2015. 1. 28)

(24) 登録日 平成26年12月12日 (2014. 12. 12)

(51) Int. Cl.

F I

H O 2 J 7/02 (2006. 01)

H O 2 J 7/02 H

H O 2 J 7/10 (2006. 01)

H O 2 J 7/10 B

H O 1 M 10/48 (2006. 01)

H O 2 J 7/10 H

H O 2 J 7/10 L

H O 1 M 10/48 P

請求項の数 3 (全 20 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2011-140453 (P2011-140453)  
 (22) 出願日 平成23年6月24日 (2011. 6. 24)  
 (65) 公開番号 特開2013-9514 (P2013-9514A)  
 (43) 公開日 平成25年1月10日 (2013. 1. 10)  
 審査請求日 平成26年2月12日 (2014. 2. 12)

早期審査対象出願

前置審査

(73) 特許権者 000002185  
 ソニー株式会社  
 東京都港区港南1丁目7番1号  
 (74) 代理人 100082762  
 弁理士 杉浦 正知  
 (74) 代理人 100123973  
 弁理士 杉浦 拓真  
 (72) 発明者 菅野 直之  
 福島県郡山市日和田町高倉字下杉下1番地  
 の1 ソニーエナジー・デバイス株式会社  
 内  
 (72) 発明者 佐藤 守彦  
 福島県郡山市日和田町高倉字下杉下1番地  
 の1 ソニーエナジー・デバイス株式会社  
 内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 監視装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の電池の個別の電圧値を示す第1のアナログデータを第1のデジタルデータに変換する第1の変換器と、

前記複数の電池を流れる電流の電流値を示す第2のアナログデータを第2のデジタルデータに変換する第2の変換器と、

前記第1のデジタルデータと、前記第2のデジタルデータとを、前記複数の電池からなる蓄電モジュールを示す識別子をヘッダに付加して外部に送信する通信部を備え、

前記第1のアナログデータと前記第2のアナログデータとは、前記第1の変換器および前記第2の変換器に入力される同一の取得指示信号に応じて同一タイミングで取得されたデータである監視装置。

10

【請求項 2】

前記電池毎の温度を示す第3のアナログデータが、前記第1のアナログデータを検出する間隔より長い間隔で検出され、

前記第3のアナログデータが、前記第1および前記第2の変換器の何れか一方に供給される請求項1に記載の監視装置。

【請求項 3】

前記第1のデジタルデータと、前記第2のデジタルデータとを対応づけて記憶する記憶部を備える請求項1または2に記載の監視装置。

【発明の詳細な説明】

20

## 【技術分野】

## 【0001】

本開示は、例えば、複数の電池を有する電源装置を監視する監視装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

リチウムイオン二次電池などの用途が太陽電池、風力発電などの再生可能なエネルギーシステムと組み合わせた電力貯蔵用蓄電装置、自動車用蓄電池、家庭用電気機器などに拡大している。近年では、大出力を発生するために、1または複数の蓄電モジュール（組電池などとも称される）を接続した電池システムが使用される。蓄電モジュールは、例えば、1または複数の電池ブロックが外装ケースに収納されることで形成される。電池ブロックは、蓄電素子の一例である単位電池（単電池やセルとも称される。以下の説明では、単に電池と適宜称する）が複数個接続されることで形成される。

10

## 【0003】

電池システムでは、例えば、電池毎の電圧値や電流値を検出し、電圧値や電流値をパラメータとして使用した演算によって、電池や蓄電モジュールの状態を検出することが行われる。下記特許文献1には、自動車用組電池における蓄電モジュールの電圧値と電流値とを同期させて検出する装置が記載されている。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0004】

20

【特許文献1】特許第4035913号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

特許文献1に記載の発明は、電池毎の電圧値を検出するために複数のA/D変換器を使用している。このため、A/D変換器の性能のばらつきに起因する、電圧値の検出誤差を考慮しなければならないという問題がある。さらに、特許文献1に記載の発明は、12個の電池からなる蓄電モジュールの電圧値を検出するタイミングに同期させて、電流値を検出している。このため、個々の電池の電圧値の検出タイミングと電流値の検出タイミングとを同期させることができないという問題がある。

30

## 【0006】

したがって、本開示の目的の一つは、電池毎の電圧値を検出するタイミングと同時に、電流経路に流れる電流値を検出する監視装置を提供することにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0007】

上述した課題を解決するために、本開示は、例えば、

複数の電池の個別の電圧値を示す第1のアナログデータを第1のデジタルデータに変換する第1の変換器と、

複数の電池を流れる電流の電流値を示す第2のアナログデータを第2のデジタルデータに変換する第2の変換器と、

40

第1のデジタルデータと、第2のデジタルデータとを、複数の電池からなる蓄電モジュールを示す識別子をヘッダに付加して外部に送信する通信部を備え、

第1のアナログデータと第2のアナログデータとは、第1の変換器および第2の変換器に入力される同一の取得指示信号に応じて同一タイミングで取得されたデータである監視装置である。

## 【発明の効果】

## 【0013】

少なくとも一つの実施形態によれば、蓄電モジュールにおいて、電池毎の電圧値を検出するタイミングと同時に、電流経路に流れる電流値を検出することができる。

## 【図面の簡単な説明】

50

## 【 0 0 1 4 】

【図 1】本開示における電池システムの構成の一例を示す略線図である。

【図 2】本開示における電源装置の構成の一例を説明するためのブロック図である。

【図 3】電池毎の電圧値と、電流値とを検出するタイミングの一例を示す略線図である。

【図 4】本開示の一実施形態における、電池毎の電圧値と、電流値とを検出するタイミングの一例を示す略線図である。

【図 5】本開示の一実施形態における、電池毎の電圧値と、電流値と、電池毎の温度を検出するタイミングの一例を示す略線図である。

【図 6】本開示の変形例における電源装置の構成の一例を説明するためのブロック図である。

10

【図 7】本開示における監視装置の構成の一例を説明するためのブロック図である。

【図 8】本開示における監視制御装置の構成の一例を説明するためのブロック図である。

【図 9】本開示における電源装置の応用例を説明するためのブロック図である。

【図 10】本開示における電源装置の他の応用例を説明するためのブロック図である。

【発明を実施するための形態】

## 【 0 0 1 5 】

以下、本開示の実施の形態について図面を参照しながら説明する。なお、説明は、以下の順序で行う。

< 1 . 一実施形態 >

< 2 . 変形例 >

20

< 3 . 応用例 >

なお、以下に説明する実施形態、変形例および応用例は、本開示の好適な具体例であり、これらの実施形態、変形例および応用例に限定されないものとする。

## 【 0 0 1 6 】

< 1 . 一実施形態 >

「電池システムの構成」

図 1 は、本開示の一実施形態における電池システムの構成の一例を示す。電池システム 1 は、複数個の蓄電モジュールとコントローラ C N T とを備えている。図 1 に示す例では、電池システム 1 は、6 個の蓄電モジュールである、蓄電モジュール M O D 1、蓄電モジュール M O D 2、蓄電モジュール M O D 3・・・蓄電モジュール M O D 6 を備えている。なお、個々の蓄電モジュールを区別する必要がある場合は、適宜、蓄電モジュール M O D と表記する。

30

## 【 0 0 1 7 】

コントローラ C N T を介して、電池システム 1 が外部システム（負荷）に接続される。電池システム 1 から外部システムに電力が供給されるとともに、電池システム 1 と外部システムとの間で、例えば、R S - 2 3 2 C (Recommended Standard 232 version C) や C A N (Controller Area Network) 等の規格に準じた通信がなされる。外部システムは、電気自動車におけるモータ系のインバータ回路や、家庭用の電力システムなど電池システム 1 の用途に応じて設定される。

## 【 0 0 1 8 】

40

電池システム 1 では、6 個の蓄電モジュール M O D 1 ~ 蓄電モジュール M O D 6 が直列に接続されている。なお、蓄電モジュール M O D の数や、蓄電モジュール M O D の接続形態は適宜、変更できる。例えば、直列に接続された N 個の蓄電モジュール M O D が並列に接続されてもよい。各蓄電モジュール M O D の正極端子および負極端子が、パワーケーブルによって接続されている。例えば、蓄電モジュール M O D 2 の正極端子は、上位の蓄電モジュールである蓄電モジュール M O D 3 の負極端子に接続されている。蓄電モジュール M O D 2 の負極端子は、下位の蓄電モジュールである蓄電モジュール M O D 1 の正極端子に接続されている。なお、最下位の蓄電モジュール M O D 1 の負極端子および最上位の蓄電モジュール M O D 6 の正極端子は、コントローラ C N T にそれぞれ接続される。

## 【 0 0 1 9 】

50

蓄電モジュールMODは、外装ケースを備える。外装ケースは、高い伝導率および輻射率を有する材料を用いることが望ましい。高い伝導率および輻射率を有する材料を用いることにより、外装ケースにおける優れた放熱性を得ることができる。優れた放熱性を得ることで、外装ケース内の温度上昇を抑制できる。さらに、外装ケースの開口部を最小限または、廃止することができ、高い防塵防滴性を実現できる。外装ケースは、例えば、アルミニウムまたはアルミニウム合金、銅、銅合金等の材料が使用される。

#### 【0020】

蓄電モジュールMODは、外装ケース内に電池ブロックを備える。電池ブロックは、例えば、8本の円筒状のリチウムイオン二次電池を並列接続したものである。外装ケース内で、例えば、16個の電池ブロックが直列に接続されている。電池ブロックの個数および接続形態は、適宜、変更できる。また、リチウムイオン二次電池以外の二次電池が使用されてもよい。リチウムイオン二次電池の1個当たりの出力電圧を例えば、3.2Vとすると、蓄電モジュールMOD1個あたりの出力電圧は、略51.2V(3.2V×16)である。すなわち、6個の蓄電モジュールMODを備える電池システム1は、外部システムに対して略307.2V(51.2V×6)の電圧を供給できる。

#### 【0021】

蓄電モジュールMODおよびコントローラCNTは、ホトカブラなどの絶縁インタフェースを通じて接続されている。絶縁インタフェースを通じて、それぞれの蓄電モジュールMODとコントローラCNTとの間で通信がなされる。コントローラCNTから上位の蓄電モジュールMODに対して送信される制御信号は、例えば、下位の蓄電モジュールMODを介して、順次、伝送される。コントローラCNTから各蓄電モジュールMODに、制御信号が直接、伝送されてもよい。所定の蓄電モジュールMODと、その蓄電モジュールMODに対して上位または下位の蓄電モジュールMODと間で通信がなされるようにしてもよい。

#### 【0022】

コントローラCNTは、電池システム1の全体を制御する。例えば、コントローラCNTは、それぞれの蓄電モジュールMODの内部情報を受け取る。受け取った内部情報に応じて、それぞれの蓄電モジュールMODに対する充電電流および放電電流を供給または遮断する制御を行う。

#### 【0023】

さらに、コントローラCNTは、蓄電モジュールMODの内部情報から、蓄電モジュールMODや電池ブロックを構成する個々の電池の状態を検出する処理を行う。例えば、コントローラCNTは、個々の電池の電圧値と蓄電モジュールMODの電流経路に流れる電流値とを蓄電モジュールMODから受け取り、電圧値と電流値とを使用して個々の電池の劣化状態を検出する。電圧値と電流値とを使用してSOC(State of Charge)を算出する処理がコントローラCNTによって行われてもよい。個々の電池の電圧値が適正な値であるか否かが、コントローラCNTによって判定されるようにしてもよい。判定結果に応じて、複数の電池の電圧を均一にする処理(セルバランス制御)がコントローラCNTによって行われてもよい。

#### 【0024】

##### 「蓄電モジュールMODの構成」

図2は、電源装置の一例である蓄電モジュールMODの構成の一例を示す。図2は、蓄電モジュールMOD1を例にしている。他の蓄電モジュールMODである蓄電モジュールMOD2等についても図2に示す構成と同様の構成である。

#### 【0025】

蓄電モジュールMOD1は、例えば、直列に接続された16個の電池ブロックBAT1、BAT2、BAT3・・・BAT16を備える。それぞれの電池ブロックを区別する必要がある場合は、適宜、電池ブロックBATと称する。なお、以下の説明では簡単のため、各電池ブロックを1つの電池でそれぞれ表し、電池ブロックを単に電池と称する。

#### 【0026】

電池 B A T は、例えば、リチウムイオン二次電池である。電池 B A T 1 の正極側が蓄電モジュール M O D 1 の正極端子 1 1 に接続されている。電池 B A T 1 6 の負極側が蓄電モジュール M O D 1 の負極端子 1 2 に接続されている。

【 0 0 2 7 】

それぞれの電池 B A T の端子間に、パッシブ方式のセルバランス制御を行うための F E T (Field Effect Transistor) 1、F E T 2、F E T 3・・・F E T 1 6 が接続されてもよい。例えば、電池 B A T 2 の劣化が特に進行し、電池 B A T 2 の内部インピーダンスが増加したとする。この状態で蓄電モジュール M O D 1 に対して充電を行うと、電池 B A T 2 以外の電池 B A T は、例えば、3.5 V まで正常に充電される。

【 0 0 2 8 】

これに対して、電池 B A T 2 は、内部インピーダンスが増加しているため、3.5 V まで充電されず、例えば、3.0 V までしか充電されない。このため、電池 B A T 毎の電圧が異なり、セル間のバランスにばらつきが生じてしまう。しがたって、セル間のバランスのばらつきを解消するために、電池 B A T 2 以外の電池 B A T に接続されている F E T をオンし、電池 B A T 2 以外の電池 B A T を 0.5 V 放電させる。放電後に F E T をオフする。放電後は、各電池 B A T の電圧は、例えば、3.0 V となりセル間のバランスがとれる。このように、パッシブ方式と称されるセルバランス制御を行うようにしてもよい。なお、セルバランス制御の方式は、上述したパッシブ方式に限らず、いわゆるアクティブ方式や他の様々な方式を適用できる。

【 0 0 2 9 】

蓄電モジュール M O D 1 には、電池 B A T の端子間の電圧を検出する電圧検出部（図示は省略している）がそれぞれ備えられる。電池 B A T の電圧値は、例えば、充電中および放電中を問わず、常時、検出されている。所定の周期で電池 B A T の電圧値が検出されるようにしてもよい。

【 0 0 3 0 】

電圧検出部によって検出された各電池 B A T の電圧値（アナログ電圧データ V b ）がセル電圧マルチプレクサ（M U X (Multiplexer)）1 3 に供給される。例えば、電池 B A T 1 の電圧値を示すアナログ電圧データ V b 1 がセル電圧マルチプレクサ 1 3 に供給される。電池 B A T 2 の電圧値を示すアナログ電圧データ V b 2 がセル電圧マルチプレクサ 1 3 に供給される。同様に、電池 B A T 3～電池 B A T 1 6 のそれぞれの電圧値を示すアナログ電圧データ V b 3～アナログ電圧データ V b 1 6 がセル電圧マルチプレクサ 1 3 に供給される。

【 0 0 3 1 】

セル電圧マルチプレクサ 1 3 は、例えば、所定の制御信号に応じてチャンネルを切り替え、1 6 個のアナログ電圧データ V b 1～アナログ電圧データ V b 1 6 の中から一のアナログ電圧データ V b を選択する。セル電圧マルチプレクサ 1 3 によって選択された一のアナログ電圧データ V b が、A D C (Analog to Digital Converter) 1 4 に供給される。所定の制御信号は、例えば、コントローラ C N T から通信部 2 0 を介して供給されるチャンネル切替信号である。

【 0 0 3 2 】

蓄電モジュール M O D 1 には、それぞれの電池 B A T の温度を検出する温度検出部 1 5 が備えられる。温度検出部 1 5 によって、電池単位の温度が検出されてもよく、電池ブロック単位の温度が検出されるようにしてもよい。温度検出部 1 5 は、サーミスタ等の温度検出素子からなる。電池 B A T の温度は、例えば、充電中および放電中を問わず、常時、検出されている。所定の周期で電池 B A T の温度が検出されるようにしてもよい。

【 0 0 3 3 】

温度検出部 1 5 によって検出された電池 B A T 毎の温度を示すアナログ温度データ T が、セル温度マルチプレクサ（M U X）1 6 に供給される。例えば、電池 B A T 1 の温度を示すアナログ温度データ T 1 がセル温度マルチプレクサ 1 6 に供給される。電池 B A T 2 の温度を示すアナログ温度データ T 2 がセル温度マルチプレクサ 1 6 に供給される。同様

10

20

30

40

50

にして、電池BAT3～電池BAT16のそれぞれの温度を示すアナログ温度データT3～アナログ温度データT16がセル温度マルチプレクサ16に供給される。

【0034】

セル温度マルチプレクサ16は、所定の制御信号に応じてチャンネルを切り替え、16個のアナログ温度データT1～アナログ温度データT16から一のアナログ温度データTを選択する。そして、セル温度マルチプレクサ16によって選択された一のアナログ温度データTが、ADC14に供給される。所定の制御信号は、例えば、コントローラCNTから通信部20を介して供給されるチャンネル切替信号である。

【0035】

第1の変換器の一例であるADC14は、セル電圧マルチプレクサ13から供給されるアナログ電圧データVbをデジタル電圧データVbに変換する。ADC14は、アナログ電圧データVbを、例えば、14～18ビットのデジタル電圧データVbに変換する。なお、ADC14における変換方式には、逐次比較方式や（デルタシグマ）方式など、種々の方式を適用できる。

【0036】

ADC14は、例えば、入力端子と、出力端子と、制御信号が入力される制御信号入力端子と、クロックパルスが入力されるクロックパルス入力端子とを備える。入力端子には、アナログ電圧データVbが入力される。出力端子からは、デジタル電圧データVbが出力される。

【0037】

制御信号入力端子には、例えば、コントローラCNTから通信部20を介して供給される制御信号が入力される。制御信号は、例えば、セル電圧マルチプレクサ13から供給されるアナログ電圧データVbの取得を指示する取得指示信号である。取得指示信号が入力されると、ADC14によってアナログ電圧データVbが取得され、取得されたアナログ電圧データVbがデジタル電圧データVbに変換される。そして、クロックパルス入力端子に入力される同期用のクロックパルスに応じて、デジタル電圧データVbが出力端子を介して出力される。出力されたデジタル電圧データVbがメモリ21に記憶される。

【0038】

さらに、制御信号入力端子には、セル温度マルチプレクサ16から供給されるアナログ温度データTの取得を指示する取得指示信号が入力される。取得指示信号に応じて、ADC14によってアナログ温度データTが取得される。取得されたアナログ温度データTが、ADC14によってデジタル温度データTに変換される。アナログ温度データTが、例えば14～18ビットのデジタル温度データTに変換される。変換されたデジタル温度データTが出力端子を介して出力され、出力されたデジタル温度データTがメモリ21に記憶される。なお、ADC14の動作の詳細については、後述する。

【0039】

蓄電モジュールMOD1には、蓄電モジュールMOD1の電流経路に流れる電流値を検出する電流検出部が備えられる。電流検出部は、複数の電池BATに流れる電流値を検出する。電流検出部は、例えば、電池BAT16の負極側と負極端子12との間に接続される電流検出抵抗17と、電流検出アンプ18とからなる。電流検出抵抗17によって、電流検出抵抗17の両端の電圧値を示すアナログ電流データVcが検出される。アナログ電流データVcは、充電中および放電中を問わず、常時、検出されている。所定の周期でアナログ電流データVcが検出されるようにしてもよい。

【0040】

検出されたアナログ電流データVcが電流検出アンプ18に供給される。供給されたアナログ電流データVcが電流検出アンプ18によって増幅される。電流検出アンプ18のゲインは、例えば、50～100倍程度に設定される。増幅されたアナログ電流データVcがADC19に供給される。

【0041】

第2の変換器の一例であるADC19は、電流検出アンプ18から供給されるアナログ

10

20

30

40

50

電流データ  $V_c$  をデジタル電流データ  $V_c$  に変換する。ADC 19 によって、アナログ電流データ  $V_c$  が、例えば 14 ~ 18 ビットのデジタル電流データ  $V_c$  に変換される。なお、ADC 19 における変換方式には、逐次比較方式や（デルタシグマ）方式など、種々の方式を適用できる。

#### 【0042】

ADC 19 は、例えば、入力端子と、出力端子と、制御信号が入力される制御信号入力端子と、クロックパルスが入力されるクロックパルス入力端子とを備える。入力端子には、アナログ電流データ  $V_c$  が入力される。出力端子からは、デジタル電流データ  $V_c$  が出力される。

#### 【0043】

ADC 19 の制御信号入力端子には、例えば、コントローラ CNT から通信部 20 を介して供給される制御信号が入力される。制御信号は、例えば、電流検出アンプ 18 から供給されるアナログ電流データ  $V_c$  の取得を指示する取得指示信号である。取得指示信号が入力されると、ADC 19 によってアナログ電流データ  $V_c$  が取得され、取得されたアナログ電流データ  $V_c$  がデジタル電流データ  $V_c$  に変換される。そして、クロックパルス入力端子に入力される同期用のクロックパルスに応じて、デジタル電流データ  $V_c$  が出力端子から出力される。出力されたデジタル電流データ  $V_c$  がメモリ 21 に記憶される。なお、ADC 19 の動作の詳細については、後述する。

#### 【0044】

通信部 20 は、コントローラ CNT と通信を行う。通信部 20 とコントローラ CNT との間で、シリアル通信の規格である I2C や SMBus (System Management Bus)、SPI (Serial Peripheral Interface)、CAN 等の規格に準じた双方向の通信が行われる。通信は、有線でもよく無線でもよい。通信部 20 は、メモリ 21 に記憶されているデジタル電圧データ  $V_b$  およびデジタル電流データ  $V_c$  を、例えば、時分割多重してコントローラ CNT に送信する。通信部 20 を介して、メモリ 21 に記憶されているシステム情報がコントローラ CNT に送信されてもよい。

#### 【0045】

コントローラ CNT から蓄電モジュール MOD 1 に送信される制御信号は、通信部 20 によって受信される。受信された制御信号が蓄電モジュール MOD 1 の各部に伝送される。通信部 20 によって受信された制御信号が、セル電圧マルチプレクサ 13、セル温度マルチプレクサ 16、ADC 14、ADC 19 等に適宜、伝送される。なお、蓄電モジュール MOD 2 等の上位の蓄電モジュール MOD に対する制御信号は、例えば、下位の蓄電モジュール MOD 1 等を介して伝送される。

#### 【0046】

メモリ 21 は、例えば、不揮発性メモリからなる。ADC 14 から供給されるデジタル電圧データ  $V_b$  および ADC 19 から供給されるデジタル電流データ  $V_c$  がメモリ 21 に記憶される。ADC 14 から供給されるデジタル温度データ  $T$  がメモリ 21 に記憶されてもよい。メモリ 21 にシステム情報が記憶されてもよい。システム情報は、例えば、電流検出抵抗 17 の抵抗値や、出荷時における電池 BAT のインピーダンスや適正な電圧値である。システム情報は、例えば、蓄電モジュール MOD の使用開始時に検出され、検出されたシステム情報がメモリ 21 に記憶されるようにしてもよい。複数個のメモリによって、メモリ 21 が構成されてもよい。

#### 【0047】

BGR (Band Gap Reference) 22 は、ADC 14 および ADC 19 における変換処理で、論理的な 1 または 0 を判定するための基準電圧を生成する。電池 BAT から BGR 22 に電力が供給されてもよく、外部の電源から BGR 22 に電力が供給されるようにしてもよい。

#### 【0048】

電池 BAT 1 の正極側と正極端子 11 との間のラインに、レギュレータ (REG) 23 が接続される。レギュレータ 23 は、例えば、シリーズレギュレータである。レギュレー

10

20

30

40

50

タ 2 3 は、電池 B A T 1 等から出力される電圧を降圧して、蓄電モジュール M O D 1 の各部を動作させる電圧を生成する。レギュレータ 2 3 は、例えば、上述した B G R 2 2 に供給する電圧や、蓄電モジュール M O D 1 内にマイクロコンピュータ等の制御部が設けられる場合の、制御部を動作させる電圧を生成する。レギュレータ 2 3 は、例えば、3 . 3 ~ 5 . 0 V の電圧を生成する。なお、スイッチを設け、レギュレータ 2 3 から供給される電圧と、外部から供給される電圧とが切替可能とされてもよい。

#### 【 0 0 4 9 】

電池 B A T 1 の正極側と正極端子 1 1 との間のラインに、パワーシャットダウンスイッチ 2 4 が接続される。パワーシャットダウンスイッチ 2 4 は、通常時はオンとされ、蓄電モジュール M O D 1 に根本的な異常が生じた際にオフされる。例えば、通信部 2 0 とコントローラ C N T との間で通信が不可能になった場合や、A D C 1 4 と通信部 2 0 との間でデータの伝送が不可能になった場合に、パワーシャットダウンスイッチ 2 4 がオフされ、蓄電モジュール M O D 1 の回路が遮断される。パワーシャットダウンスイッチ 2 4 に対するオンオフの制御は、例えば、コントローラ C N T によって行われる。

#### 【 0 0 5 0 】

##### 「 A D C の動作 」

上述したように、一実施形態における蓄電モジュール M O D は、2 個の A D C として A D C 1 4 および A D C 1 9 を備える。ここで、参考のために、本開示とは異なり、蓄電モジュール M O D が 1 個の A D C ( 以下、この A D C を A D C 3 0 と適宜、表記する ) で構成された場合の動作を説明する。A D C 3 0 には、セル電圧マルチプレクサ 1 3 から出力されるアナログ電圧データ V b と、電流検出アンプ 1 8 から出力されるアナログ電流データ V c とが入力される。

#### 【 0 0 5 1 】

図 3 は、A D C 3 0 の動作のタイミングの一例を示す。A D C 3 0 の制御信号入力端子に制御信号 ( 取得指示信号 ) が入力される。取得指示信号に応じて、電池 B A T 1 のアナログ電圧データ V b 1 が A D C 3 0 によって取得される。取得されたアナログ電圧データ V b 1 がデジタル電圧データ V b 1 に変換され、変換されたデジタル電圧データ V b 1 が A D C 3 0 から出力される。同様に、電池 B A T 2 ~ 電池 B A T 1 6 のアナログ電圧データ V b 2 ~ アナログ電圧データ V b 1 6 が A D C 3 0 によって順次取得される。取得されたアナログ電圧データ V b 2 ~ アナログ電圧データ V b 1 6 が A D C 3 0 によってデジタル電圧データ V b 2 ~ デジタル電圧データ V b 1 6 に変換される。デジタル電圧データ V b 2 ~ デジタル電圧データ V b 1 6 が A D C 3 0 から出力される。

#### 【 0 0 5 2 】

全ての電池 B A T 1 ~ 電池 B A T 1 6 のアナログ電圧データ V b が、A D C 3 0 によってデジタル電圧データ V b に変換された後に、A D C 3 0 の入力端子にアナログ電流データ V c が入力される。入力されたアナログ電流データ V c が A D C 3 0 によってデジタル電流データ V c に変換される。変換されたデジタル電流データ V c が A D C 3 0 から出力される。

#### 【 0 0 5 3 】

ここで、電池 B A T 1 個あたりのアナログ電圧データ V b をデジタル電圧データ V b に変換する処理時間が、例えば、1 0 m s e c とすると、1 6 個のアナログ電圧データ V b をデジタル電圧データ V b に変換する処理時間は、略 1 6 0 m s e c となる。このため、A D C 3 0 によって電池 B A T 1 のアナログ電圧データ V b 1 が取得されるタイミングと、A D C 3 0 によってアナログ電流データ V c が取得されるタイミングとの間には、少なくとも 1 6 0 m s e c の誤差が生じる。このように、誤差のあるタイミングによって検出された電圧値および電流値を使用して、例えば、電池 B A T 1 のインピーダンスを算出しても正確なインピーダンスを算出することができない。他の電池 B A T についても同様の問題が生じる。

#### 【 0 0 5 4 】

特に、電池システム 1 に対して、例えば、負荷変動が激しいモータ系のインバータ回路

10

20

30

40

50

が接続された場合には、負荷の変動に追従して、ある時点における正確な電圧値および電流値を検出し、正確なインピーダンスを算出することが要求される。しかしながら、上述したように、１個のＡＤＣ３０では、電圧値を検出するタイミングと電流値を検出するタイミングとの間に、必然的に誤差が生じてしまう。このため、例えば、電池ＢＡＴの正確なインピーダンスを算出することができない。

【００５５】

そこで、本開示における一実施形態では、例えば、２個のＡＤＣを使用して、電池ＢＡＴ毎の電圧値の検出および電流値の検出を同時に行う。図４は、電池ＢＡＴ毎の電圧値の検出および電流値の検出のタイミングの関係を模式的に示したものである。図４は、例えば、電池ＢＡＴ１のアナログ電圧データＶｂ１の取得指示信号がＡＤＣ１４に供給され、ＡＤＣ１４によってアナログ電圧データＶｂ１が取得されると同時に、そのタイミングにおけるアナログ電流データＶｃ１の取得指示信号がＡＤＣ１９に供給され、ＡＤＣ１９によってアナログ電流データＶｃ１が取得されることを示している。他の電池ＢＡＴについても同様のことを示している。

10

【００５６】

動作を詳細に説明する。はじめに、コントローラＣＮＴから蓄電モジュールＭＯＤ１に制御信号が送信される。制御信号は、例えば、ＡＤＣ１４およびＡＤＣ１９に対する取得指示信号Ｓ１と、セル電圧マルチプレクサ１３に対するチャネル切替信号ＳＴ１とを含む。送信された制御信号が蓄電モジュールＭＯＤ１の通信部２０によって受信される。受信された取得指示信号Ｓ１がＡＤＣ１４およびＡＤＣ１９に供給される。チャネル切替信号ＳＴ１がセル電圧マルチプレクサ１３に供給される。

20

【００５７】

セル電圧マルチプレクサ１３は、チャネル切替信号ＳＴ１で指定されたチャネルに切り替え、一のアナログ電圧データＶｂを選択する。例えば、セル電圧マルチプレクサ１３によって、電池ＢＡＴ１のアナログ電圧データＶｂ１が選択される。選択されたアナログ電圧データＶｂ１がセル電圧マルチプレクサ１３から出力され、出力されたアナログ電圧データＶｂ１がＡＤＣ１４に供給される。

【００５８】

ＡＤＣ１４は、供給された取得指示信号Ｓ１に応じて、セル電圧マルチプレクサ１３から供給されたアナログ電圧データＶｂ１を取得する。取得されたアナログ電圧データＶｂ１がＡＤＣ１４によってデジタル電圧データＶｂ１に変換される。変換されたデジタル電圧データＶｂ１がＡＤＣ１４から出力され、出力されたデジタル電圧データＶｂ１がメモリ２１に記憶される。

30

【００５９】

ＡＤＣ１９は、供給された取得指示信号Ｓ１に応じて、電流検出アンプ１８から供給されたアナログ電流データＶｃ１を取得する。取得されたアナログ電流データＶｃ１がＡＤＣ１９によってデジタル電流データＶｃ１に変換される。変換されたデジタル電流データＶｃ１がＡＤＣ１９から出力され、出力されたデジタル電流データＶｃ１がメモリ２１に記憶される。デジタル電圧データＶｂ１およびデジタル電流データＶｃ１が、例えば、対応付けをもって記憶される。

40

【００６０】

ここで、ＡＤＣ１４およびＡＤＣ１９は、同一の取得指示信号Ｓ１に応じてアナログ電圧データＶｂ１とアナログ電流データＶｃ１とを取得している。すなわち、アナログ電圧データＶｂ１およびアナログ電流データＶｃ１は、同一タイミングのデータである。

【００６１】

なお、ＡＤＣ１４からデジタル電圧データＶｂ１が出力されるタイミングと、ＡＤＣ１９からデジタル電流データＶｃ１が出力されるタイミングは、ＡＤＣ１４およびＡＤＣ１９に入力されるクロックパルスによって規定される。この２つの出力タイミングは、同時でもよく、異なるタイミングでもよい。

【００６２】

50

デジタル電圧データV b 1とデジタル電流データV c 1とがメモリ21に記憶されると、通信部20からコントローラ20に対して終了信号が送信される。コントローラC N Tは終了信号を受信すると、制御信号を蓄電モジュールM O D 1に送信する。この制御信号は、例えば、A D C 14およびA D C 19に対する取得指示信号S 2と、セル電圧マルチプレクサ13に対するチャンネル切替信号S T 2とを含む。取得指示信号S 2がA D C 14およびA D C 19に供給され、チャンネル切替信号S T 2がセル電圧マルチプレクサ13に供給される。

【0063】

セル電圧マルチプレクサ13は、供給されたチャンネル切替信号S T 2に応じてチャンネルを切り替え、一のアナログ電圧データを選択する。セル電圧マルチプレクサ13によって、電池B A T 2のアナログ電圧データV b 2が選択される。選択されたアナログ電圧データV b 2がセル電圧マルチプレクサ13から出力され、出力されたアナログ電圧データV b 2がA D C 14に供給される。

10

【0064】

A D C 14は、供給された取得指示信号S 2に応じて、セル電圧マルチプレクサ13から供給されたアナログ電圧データV b 2を取得する。取得されたアナログ電圧データV b 2がA D C 14によってデジタル電圧データV b 2に変換される。変換されたデジタル電圧データV b 2がA D C 14から出力され、出力されたデジタル電圧データV b 2がメモリ21に記憶される。

【0065】

20

A D C 19は、供給された取得指示信号S 2に応じて、電流検出アンプ18から供給されたアナログ電流データV c 2を取得する。取得されたアナログ電流データV c 2がA D C 19によってデジタル電流データV c 2に変換される。変換されたデジタル電流データV c 2がA D C 19から出力され、出力されたデジタル電流データV c 2がメモリ21に記憶される。ここで、A D C 14およびA D C 19は、同一の取得指示信号S 2に応じてアナログ電圧データV b 2とアナログ電流データV c 2とを取得している。すなわち、アナログ電圧データV b 2とアナログ電流データV c 2とは同一タイミングのデータである。

【0066】

同様にして、コントローラC N Tからの取得指示信号S 3に応じて、電池B A T 3のアナログ電圧データV b 3がA D C 14によって取得される。同時に、A D C 19によってアナログ電流データV c 3がA D C 19によって取得される。電池B A T 4、電池B A T 5・・・電池B A T 16についても同様の処理が行われ、個々の電池B A Tのアナログ電圧データV bがA D C 14によって取得されると同時に、それぞれのタイミングにおけるアナログ電流データV cがA D C 19によって取得される。

30

【0067】

全ての電池B A Tのアナログ電圧データV bに対する変換処理が終了すると、メモリ21には、16個のデジタル電圧データV bと、それぞれのデジタル電圧データV bに対応付けられた16個のデジタル電流データV cとが記憶される。通信部20は、メモリ21に記憶されているデジタル電圧データV bおよびデジタル電流データV cを、例えば時分割多重してコントローラC N Tに送信する。

40

【0068】

一例として、送信するデータのヘッダに蓄電モジュールM O D 1を示す識別子(I D)が付加され、その後にデジタル電圧データV b 1、デジタル電流データV c 1、デジタル電圧データV b 2、デジタル電流データV c 2・・・デジタル電圧データV b 16、デジタル電流データV c 16が多重化されたデータがコントローラC N Tに送信される。なお、蓄電モジュールM O D 1の電流検出抵抗17の抵抗値や、出荷時における各電池B A Tのインピーダンス等のシステム情報が、送信されるデータに含まれてもよい。

【0069】

コントローラC N Tは、通信部20から送信されたデータを受信し、受信したデータに

50

応じた処理を行う。例えば、コントローラC N Tは、デジタル電流データV c 1と電流検出抵抗17の抵抗値とを使用した演算を行うことで電流値を算出する。そして、コントローラC N Tは、算出した電流値とデジタル電圧データV b 1とを使用して、電池B A T 1のインピーダンスを算出する。

【0070】

コントローラC N Tは、算出したインピーダンスと、蓄電モジュールM O D 1から送信された出荷時における電池B A T 1のインピーダンスとを比較し、電池B A T 1の劣化度を求める。なお、出荷時における電池B A T 1のインピーダンスは、コントローラC N Tに記憶されていてもよい。

【0071】

コントローラC N Tは、同様にして電池B A T 2～電池B A T 16の劣化度を算出する。そして、コントローラC N Tは、算出した劣化度に応じて、例えば、上述したセルバランスの処理を行う。最も劣化した電池B A Tのインピーダンスを求め、出荷時のインピーダンスに対する割合から蓄電モジュールM O D 1の劣化率を求めるようにしてもよい。なお、各電池B A Tの劣化度を求める処理は、他の公知の手法を採用することができる。さらに、コントローラC N Tによって他の処理が行われてもよい。例えば、求めたインピーダンスからS O Cを算出するようにしてもよい。例えば、蓄電モジュールM O D 1から送信されたデジタル電圧データV bが適正な範囲の値であるか否かが、コントローラC N Tによって判定されてもよい。

【0072】

ここで、デジタル電圧データV bおよびデジタル電流データV cは、同一のタイミングにおけるアナログ電圧データV bおよびアナログ電流データV cが変換されたデータである。したがって、あるタイミングにおける正確な電圧値および電流値を得ることができる。さらに、タイミングの誤差（ずれ）に起因したインピーダンスの検出誤差が生じることなく、正確なインピーダンスを得ることができる。さらに、電圧と電流を同時に測定することでセルのインピーダンスを精度よく計算し、残量精度を上げることができる。

【0073】

「温度の検出について」

なお、図5にタイミングの一例を示すように、温度を検出する処理が行われてもよい。上述した処理の後に、コントローラC N Tから蓄電モジュールM O D 1に対して制御信号が送信される。制御信号は、例えば、A D C 14に対する取得指示信号S 17と、セル温度マルチプレクサ16に対するチャンネル切替信号S T 17とを含む。チャンネル切替信号S T 17に応じて、セル温度マルチプレクサ16はチャンネルを切り替え、一のアナログ温度データを選択する。例えば、電池B A T 1のアナログ温度データT 1がセル温度マルチプレクサ16によって選択される。選択されたアナログ温度データT 1がA D C 14の出力端子から出力される。出力されたアナログ温度データT 1がA D C 14に供給される。

【0074】

A D C 14は、コントローラC N Tからの取得指示信号S 17に応じて、セル温度マルチプレクサ16から供給されるアナログ温度データT 1を取得する。取得されたアナログ温度データT 1がA D C 14によってデジタル温度データT 1に変換される。例えば、アナログ温度データT 1が14～18ビットからなるデジタル温度データT 1に変換される。変換されたデジタル温度データT 1がA D C 14から出力され、出力されたデジタル温度データT 1がメモリ21に記憶される。

【0075】

デジタル温度データT 1がメモリ21に記憶された後に、通信部20からコントローラC N Tに終了信号が送信される。コントローラC N Tは、終了信号を受信すると、制御信号を蓄電モジュールM O D 1に送信する。制御信号は、例えば、A D C 14に対する取得指示信号S 18と、セル温度マルチプレクサ16に対するチャンネル切替信号S T 18とを含む。

【0076】

チャンネル切替信号 S T 1 8 に応じて、セル温度マルチプレクサ 1 6 はチャンネルを切り替え、一のアナログ温度データを選択する。例えば、電池 B A T 2 のアナログ温度データ T 2 がセル温度マルチプレクサ 1 6 によって選択される。選択されたアナログ温度データ T 2 が A D C 1 4 に供給される。

【 0 0 7 7 】

A D C 1 4 は、コントローラ C N T からの取得指示信号 S 1 8 に応じて、セル温度マルチプレクサ 1 6 から供給されるアナログ温度データ T 2 を取得する。取得されたアナログ温度データ T 2 が A D C 1 4 によってデジタル温度データ T 2 に変換される。変換されたデジタル温度データ T 2 が A D C 1 4 から出力され、出力されたデジタル温度データ T 2 がメモリ 2 1 に記憶される。同様に、電池 B A T 3 ~ 電池 B A T 1 6 のアナログ温度データ T 3 ~ アナログ温度データ T 1 6 が取得される。取得されたアナログ温度データ T 3 ~ アナログ温度データ T 1 6 がデジタル温度データ T 3 ~ デジタル温度データ T 1 6 に変換される。変換されたデジタル温度データ T 3 ~ デジタル温度データ T 1 6 がメモリ 2 1 に記憶される。

【 0 0 7 8 】

メモリ 2 1 に記憶された 1 6 個のデジタル温度データ T 1 ~ デジタル温度データ T 1 6 が、通信部 2 0 によってコントローラ C N T に送信される。デジタル温度データ T は、デジタル電圧データ V b およびデジタル電流データ V c と共にコントローラ C N T に送信されてもよく、デジタル電圧データ V b およびデジタル電流データ V c とは別にコントローラ C N T に送信されてもよい。さらに、1 6 個のデジタル温度データ T が、異なるタイミングでもって個別に送信されるようにしてもよい。

【 0 0 7 9 】

なお、アナログ温度データ T がアナログ電圧データ V b を検出する間隔より長い間隔で検出されてもよい。例えば、アナログ電圧データ V b を読み込む処理が周期的に行われ、1 6 個の電池 B A T のアナログ電圧データ V b を読み込むのに 1 6 0 m s e c の処理時間がかかるとする。この場合に、アナログ温度データ T の検出が 1 6 0 m s e c 毎に行われておもよく、1 6 0 m s e c の整数倍毎に行われるようにしてもよい。

【 0 0 8 0 】

電池 B A T のアナログ電圧データ V b の変動や電流経路に流れるアナログ電流データ V c の変動に対して、電池 B A T のアナログ温度データ T の変動は小さい。このため、アナログ電圧データ V b の検出と同時にアナログ温度データ T の検出を行う必要性は小さく、本開示では、例えば、全ての電池 B A T のアナログ電圧データ V b を検出した後にアナログ温度データ T の検出を行うようにしている。アナログ電圧データ V b の検出と同時にアナログ温度データ T の検出を行わないため、アナログ温度データ T をデジタル温度データ T に変換するための専用の A D C を設ける必要性がない。したがって、ハードウェア的な構成を小さくすることができ、コストを低減できる。さらに、使用電力を抑制することができる。

【 0 0 8 1 】

< 2 . 変形例 >

以上、本開示の一実施形態について説明したが、本開示は、上述した実施形態に限られることなく、種々の変形が可能である。以下、変形例について説明する。

【 0 0 8 2 】

図 6 は、変形例における蓄電モジュール M O D の構成の一例を示す。図 6 では、蓄電モジュール M O D 1 を例にしている。蓄電モジュール M O D 2 ~ 蓄電モジュール M O D 6 についても同様の構成とされる。なお、図 6 において、一実施形態における蓄電モジュール M O D 1 と同一の構成については、同一の符号を付している。

【 0 0 8 3 】

図 6 に示すように、変形例における蓄電モジュール M O D 1 では、セル温度マルチプレクサ 1 6 から出力されたアナログ温度データ T が A D C 1 9 に出力される。そして、アナログ温度データ T が A D C 1 9 によってデジタル温度データ T に変換される。変換された

デジタル温度データTがADC19から出力され、出力されたデジタル温度データTがメモリ21に記憶される。このように、セル温度マルチプレクサ16から出力されたアナログ温度データTがADC19に供給されるようにしてもよい。蓄電モジュールMOD1によって行われる処理は、上述した一実施形態における蓄電モジュールMOD1の処理と同様である。

【0084】

本開示は、監視装置として構成することもできる。例えば、図7に示すように、少なくともADC14およびADC19を含む監視装置40として構成することができる。監視装置40がメモリ21を備える構成としてもよい。なお、BGR22の機能がADC14およびADC19のそれぞれに組み込まれていてもよい。監視装置40において、上述した一実施形態における処理と同様の処理が行われる。

10

【0085】

本開示は、監視制御装置として構成することもできる。例えば、図8に示すように、蓄電モジュールMOD1に制御部25が設けられる。制御部25が、上述したコントローラCNTの機能をつかさどるようにしてもよい。少なくとも、ADC14、ADC19および制御部25を含む監視制御装置50として構成してもよい。監視制御装置50がメモリ21を備える構成としてもよい。監視制御装置50が通信部20を含む構成としてもよい。

【0086】

さらに、制御部25が通信部20を介さず、ADC14、ADC19およびメモリ21を直接、制御するようにしてもよい。さらに、少なくとも、複数の電池BATと、ADC14と、ADC19と、制御部25とを含む蓄電モジュールMODとして構成することもできる。さらに、制御部25を1チップのIC(Integrated Circuit)とし、ADC14、ADC19、メモリ21等の機能が制御部25に組み込まれるようにしてもよい。監視制御装置50において、上述した一実施形態における処理と同様の処理が行われる。

20

【0087】

上述した一実施形態および変形例において、デジタル電圧データVb、デジタル電流データVcおよびデジタル温度データTが、メモリ21に記憶されずにコントローラCNTに送信されてもよい。

【0088】

上述した一実施形態および変形例では、電流検出抵抗17の両端の電圧値と、電流検出抵抗17の抵抗値を使用して電流値を求める演算がコントローラCNTで行われるようにしたが、蓄電モジュールMODで演算が行われてもよい。

30

【0089】

上述した一実施形態および変形例では、16個の電池BATのアナログ電圧データVbを検出した後にアナログ温度データTを取得するようにしたが、間欠的にアナログ温度データTが取得されるようにしてもよい。例えば、電池BAT1のアナログ電圧データVb1が取得されるタイミングと、電池BAT2のアナログ電圧データVb2が取得されるタイミングとの間のタイミングで、アナログ温度データTが取得されるようにしてもよい。

【0090】

上述した一実施形態および変形例では、16個のデジタル電圧データVbおよび16個のデジタル電流データVcを一括してコントローラCNTに送信したが、個々のデジタル電圧データVbおよびデジタル電流データVcを送信するようにしてもよい。例えば、通信部20からコントローラCNTに終了信号が送信される際に、個々のデジタル電圧データVbおよびデジタル電流データVc(例えば、デジタル電圧データVb1およびデジタル電流データVc1)が終了信号と同時に送信されるようにしてもよい。

40

【0091】

上述した一実施形態および変形例において、蓄電モジュールMODとコントローラCNTとの間でなされる通信の内容は適宜、変更できる。例えば、コントローラCNTからの取得指示信号に応じて、それぞれの電池BATのデジタル電圧データVbおよびデジタル

50

電流データ  $V_c$  が所定の間隔で順次、取得されるようにしてもよい。取得されたデジタル電圧データ  $V_b$  およびデジタル電流データ  $V_c$  がメモリ 21 に記憶され、記憶されたデジタル電圧データ  $V_b$  およびデジタル電流データ  $V_c$  がコントローラ CNT に対して送信されるようにしてもよい。

【0092】

上述した一実施形態および変形例において、電池 BAT が電池ブロックで構成される場合には、電池ブロックを構成する個々の電池の電圧値が測定されると同時に、複数の電池ブロックに流れる電流値が測定される。

【0093】

なお、一実施形態および変形例における構成および処理は、技術的矛盾が生じない範囲で適宜組み合わせることができる。さらに、上述した一実施形態および変形例における処理は、監視方法、監視制御方法として構成できるほか、制御部等によって実行されるプログラム、そのプログラムが記録された記録媒体として構成できる。

【0094】

< 3. 応用例 >

以下、蓄電モジュール MOD の応用例について説明する。なお、蓄電モジュール MOD の応用例は、以下に説明する応用例に限られることはない。

【0095】

「応用例としての住宅における蓄電システム」

本開示を住宅用の蓄電システムに適用した例について、図 9 を参照して説明する。例えば住宅 101 用の蓄電システム 100 においては、火力発電 102a、原子力発電 102b、水力発電 102c 等の集中型電力系統 102 から電力網 109、情報網 112、スマートメータ 107、パワーハブ 108 等を介し、電力が蓄電装置 103 に供給される。これと共に、家庭内発電装置 104 等の独立電源から電力が蓄電装置 103 に供給される。蓄電装置 103 に供給された電力が蓄電される。蓄電装置 103 を使用して、住宅 101 で使用する電力が給電される。住宅 101 に限らずビルに関しても同様の蓄電システムを使用できる。

【0096】

住宅 101 には、発電装置 104、電力消費装置 105、蓄電装置 103、各装置を制御する制御装置 110、スマートメータ 107、各種情報を取得するセンサ 111 が設けられている。各装置は、電力網 109 および情報網 112 によって接続されている。発電装置 104 として、太陽電池、燃料電池、風車等が利用され、発電した電力が電力消費装置 105 および / または蓄電装置 103 に供給される。電力消費装置 105 は、冷蔵庫 105a、空調装置 105b、テレビジョン受信機 105c、風呂 105d 等である。さらに、電力消費装置 105 には、電動車両 106 が含まれる。電動車両 106 は、電気自動車 106a、ハイブリッドカー 106b、電気バイク 106c である。電動車両 106 は、電動アシスト自転車等でもよい。

【0097】

蓄電装置 103 は、二次電池又はキャパシタから構成されている。例えば、リチウムイオン二次電池によって構成されている。リチウムイオン二次電池は、定置型であっても、電動車両 106 で使用されるものでも良い。この蓄電装置 103 に対して、上述した本開示の蓄電モジュール MOD (電源装置) が適用可能とされる。1 または複数の蓄電モジュール MOD が適用可能である。スマートメータ 107 は、商用電力の使用量を検出し、検出された使用量を、電力会社に送信する機能を備えている。電力網 109 は、直流給電、交流給電、非接触給電の何れか一つまたは複数を組み合わせても良い。

【0098】

各種のセンサ 111 は、例えば人感センサ、照度センサ、物体検知センサ、消費電力センサ、振動センサ、接触センサ、温度センサ、赤外線センサ等である。各種センサ 111 により取得された情報は、制御装置 110 に送信される。センサ 111 からの情報によって、気象の状態、人の状態等が把握されて電力消費装置 105 を自動的に制御してエネル

10

20

30

40

50

ギー消費を最小とすることができる。さらに、制御装置 110 は、住宅 101 に関する情報を、インターネットを介して外部の電力会社等に送信することができる。

#### 【0099】

パワーハブ 108 によって、電力線の分岐、直流交流変換等の処理がなされる。制御装置 110 と接続される情報網 112 の通信方式としては、U A R T (Universal Asynchronous Receiver Transmitter: 非同期シリアル通信用送受信回路) 等の通信インタフェースを使う方法、B l u e t o o t h、Z i g B e e、W i - F i 等の無線通信規格によるセンサネットワークを利用する方法がある。B l u e t o o t h 方式は、マルチメディア通信に適用され、一対多接続の通信を行うことができる。Z i g B e e は、I E E E (Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.15.4 の物理層を使用するものである。I E E E 802.15.4 は、P A N (Personal Area Network) または W (Wireless) P A N と呼ばれる短距離無線ネットワーク規格の名称である。

10

#### 【0100】

制御装置 110 は、外部のサーバ 113 と接続されている。このサーバ 113 は、住宅 101、電力会社、サービスプロバイダーの何れかによって管理されていても良い。サーバ 113 が送受信する情報は、たとえば、消費電力情報、生活パターン情報、電力料金、天気情報、天災情報、電力取引に関する情報である。これらの情報は、家庭内の電力消費装置（たとえばテレビジョン受信機）から送受信しても良いが、家庭外の装置（たとえば、携帯電話機等）から送受信しても良い。これらの情報は、表示機能を持つ機器、たとえば、テレビジョン受信機、携帯電話機、P D A (Personal Digital Assistants) 等に、表示されても良い。

20

#### 【0101】

各部を制御する制御装置 110 は、C P U (Central Processing Unit)、R A M (Random Access Memory)、R O M (Read Only Memory) 等で構成され、この例では、蓄電装置 103 に格納されている。制御装置 110 は、蓄電装置 103、家庭内発電装置 104、電力消費装置 105、各種センサ 111、サーバ 113 と情報網 112 により接続され、例えば、商用電力の使用量と、発電量とを調整する機能を有している。なお、その他にも、電力市場で電力取引を行う機能等を備えていても良い。

#### 【0102】

以上のように、電力が火力 102a、原子力 102b、水力 102c 等の集中型電力系統 102 のみならず、家庭内発電装置 104（太陽光発電、風力発電）の発電電力を蓄電装置 103 に蓄えることができる。したがって、家庭内発電装置 104 の発電電力が変動しても、外部に送出する電力量を一定にしたり、または、必要なだけ放電するといった制御を行うことができる。例えば、太陽光発電で得られた電力を蓄電装置 103 に蓄えると共に、夜間は料金が安い深夜電力を蓄電装置 103 に蓄え、昼間の料金が安い時間帯に蓄電装置 103 によって蓄電した電力を放電して利用するといった使い方もできる。

30

#### 【0103】

なお、この例では、制御装置 110 が蓄電装置 103 内に格納される例を説明したが、スマートメータ 107 内に格納されても良いし、単独で構成されていても良い。さらに、蓄電システム 100 は、集合住宅における複数の家庭を対象として用いられてもよいし、複数の戸建て住宅を対象として用いられてもよい。

40

#### 【0104】

「応用例としての車両における蓄電システム」

本開示を車両用の蓄電システムに適用した例について、図 10 を参照して説明する。図 10 に、本開示が適用されるシリーズハイブリッドシステムを採用するハイブリッド車両の構成の一例を概略的に示す。シリーズハイブリッドシステムはエンジンで動かす発電機で発電された電力、あるいはそれをバッテリーに一旦貯めておいた電力を用いて、電力駆動力変換装置で走行する車である。

#### 【0105】

このハイブリッド車両 200 には、エンジン 201、発電機 202、電力駆動力変換装

50

置 2 0 3、駆動輪 2 0 4 a、駆動輪 2 0 4 b、車輪 2 0 5 a、車輪 2 0 5 b、バッテリー 2 0 8、車両制御装置 2 0 9、各種センサ 2 1 0、充電口 2 1 1 が搭載されている。バッテリー 2 0 8 に対して、上述した本開示の蓄電モジュール M O D が適用される。蓄電モジュール M O D が 1 または複数適用される。

#### 【 0 1 0 6 】

ハイブリッド車両 2 0 0 は、電力駆動力変換装置 2 0 3 を動力源として走行する。電力駆動力変換装置 2 0 3 の一例は、モータである。バッテリー 2 0 8 の電力によって電力駆動力変換装置 2 0 3 が作動し、この電力駆動力変換装置 2 0 3 の回転力が駆動輪 2 0 4 a、2 0 4 b に伝達される。なお、必要な個所に直流 - 交流 ( D C - A C ) あるいは逆変換 ( A C - D C 変換 ) を用いることによって、電力駆動力変換装置 2 0 3 が交流モータでも直流モータでも適用可能である。各種センサ 2 1 0 は、車両制御装置 2 0 9 を介してエンジン回転数を制御したり、図示しないスロットルバルブの開度 ( スロットル開度 ) を制御したりする。各種センサ 2 1 0 には、速度センサ、加速度センサ、エンジン回転数センサなどが含まれる。

#### 【 0 1 0 7 】

エンジン 2 0 1 の回転力は発電機 2 0 2 に伝えられ、その回転力によって発電機 2 0 2 により生成された電力をバッテリー 2 0 8 に蓄積することが可能である。

#### 【 0 1 0 8 】

図示しない制動機構によりハイブリッド車両が減速すると、その減速時の抵抗力が電力駆動力変換装置 2 0 3 に回転力として加わり、この回転力によって電力駆動力変換装置 2 0 3 により生成された回生電力がバッテリー 2 0 8 に蓄積される。

#### 【 0 1 0 9 】

バッテリー 2 0 8 は、ハイブリッド車両の外部の電源に接続されることで、その外部電源から充電口 2 1 1 を入力口として電力供給を受け、受けた電力を蓄積することも可能である。

#### 【 0 1 1 0 】

図示しないが、二次電池に関する情報に基いて車両制御に関する情報処理を行なう情報処理装置を備えていても良い。このような情報処理装置としては、例えば、電池の残量に関する情報に基づき、電池残量表示を行う情報処理装置などがある。

#### 【 0 1 1 1 】

なお、以上は、エンジンで動かす発電機で発電された電力、或いはそれをバッテリーに一旦貯めておいた電力を用いて、モータで走行するシリーズハイブリッド車を例として説明した。しかしながら、エンジンとモータの出力がいずれも駆動源とし、エンジンのみで走行、モータのみで走行、エンジンとモータ走行という 3 つの方式を適宜切り替えて使用するパラレルハイブリッド車に対しても本開示は有効に適用可能である。さらに、エンジンを用いず駆動モータのみによる駆動で走行する所謂、電動車両に対しても本開示は有効に適用できる。

#### 【 符号の説明 】

#### 【 0 1 1 3 】

- 1 . . . . . 電池システム
- 1 3 . . . . . セル電圧マルチプレクサ
- 1 4、1 9 . . . . . A D C
- 1 5 . . . . . 温度検出部
- 1 6 . . . . . セル温度マルチプレクサ
- 1 7 . . . . . 電流検出抵抗
- 1 8 . . . . . 電流検出アンプ
- 2 0 . . . . . 通信部
- 2 1 . . . . . メモリ
- 4 0 . . . . . 監視装置
- 5 0 . . . . . 監視制御装置

10

20

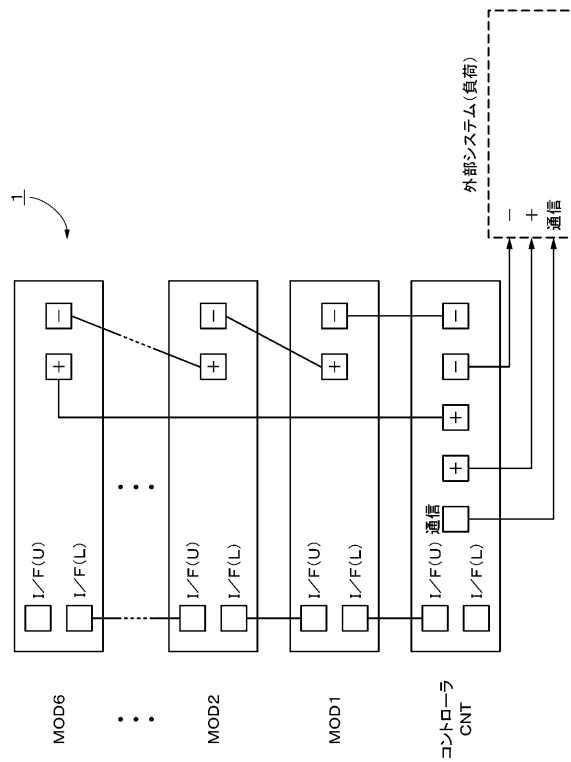
30

40

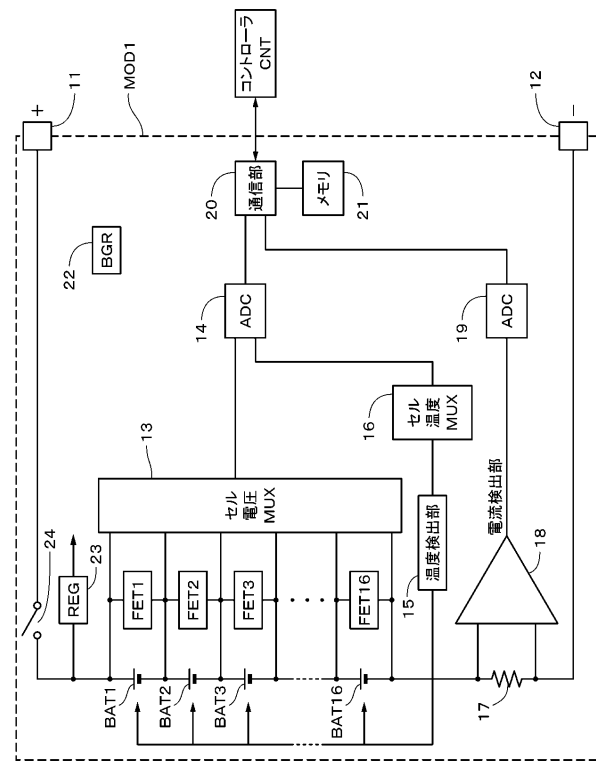
50

BAT1 ~ BAT16・・・電池ブロックまたは電池  
 MOD1 ~ MOD6・・・蓄電モジュール  
 CNT・・・コントローラ

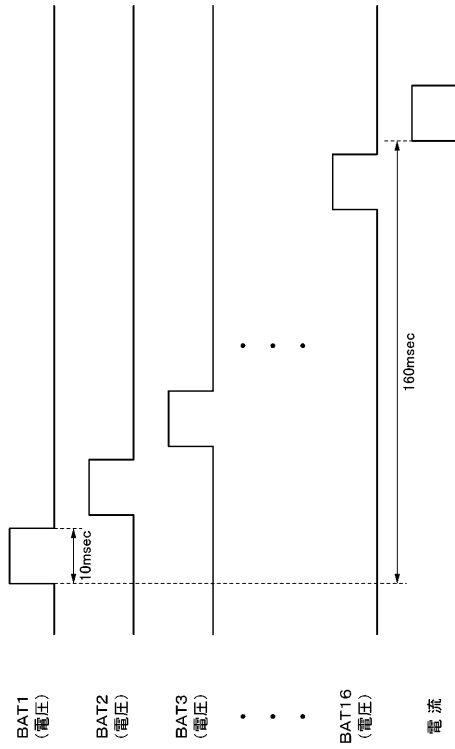
【図1】



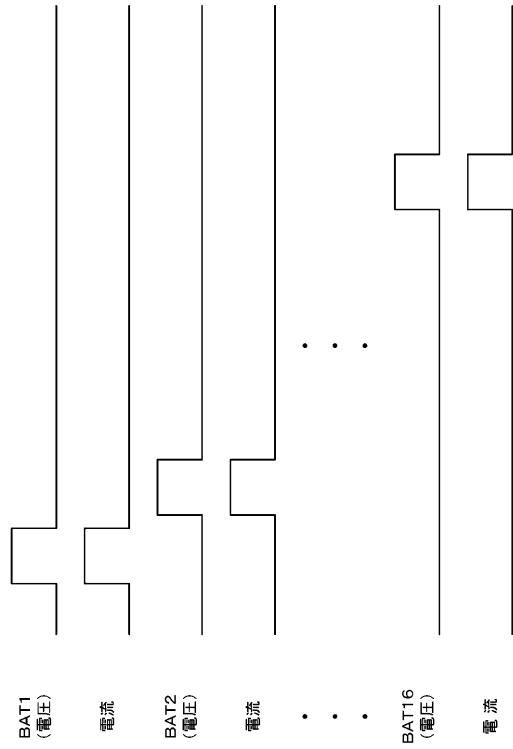
【図2】



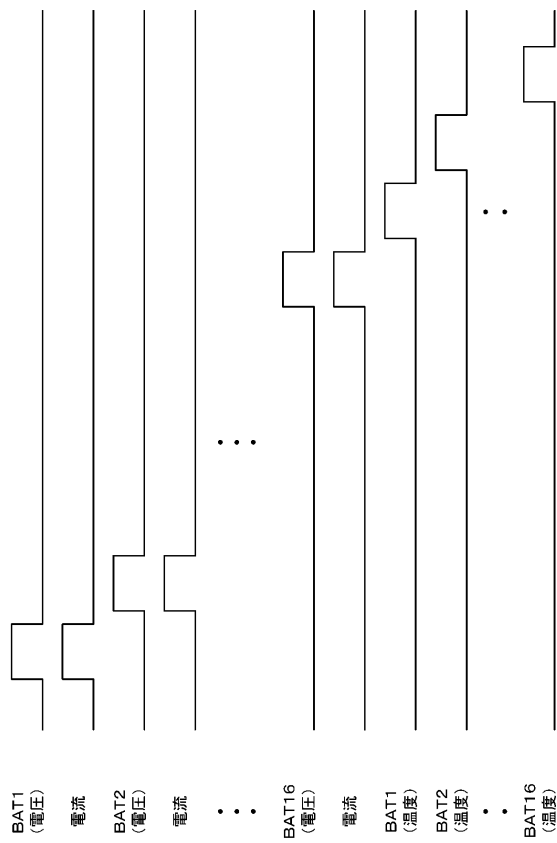
【図 3】



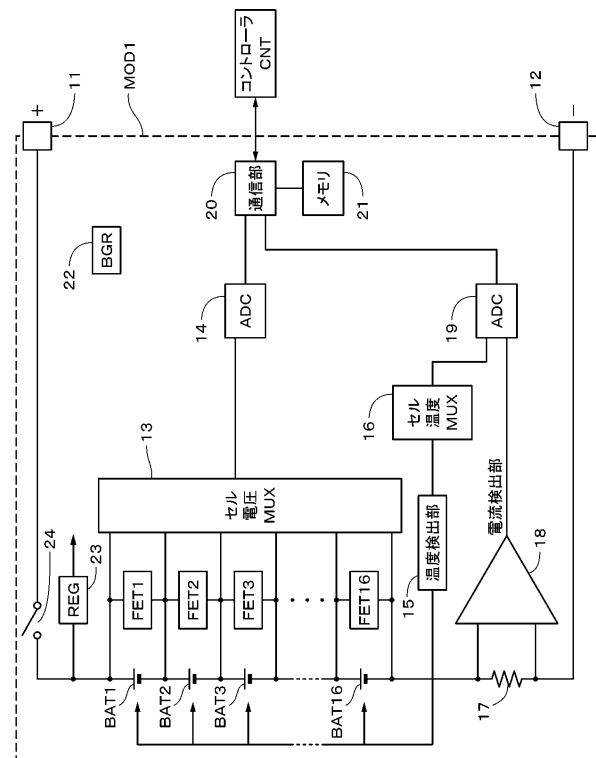
【図 4】



【図 5】



【図 6】





---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

H 0 1 M 10/48 3 0 1

(72)発明者 梅津 浩二

福島県郡山市日和田町高倉字下杉下1番地の1 ソニーエナジー・デバイス株式会社内

審査官 坂本 聡生

(56)参考文献 特開2011-027608(JP,A)

特開2010-166812(JP,A)

特開2011-106855(JP,A)

特開2011-047683(JP,A)

特開2010-146991(JP,A)

特開2008-220074(JP,A)

特開2000-134805(JP,A)

特開2003-151643(JP,A)

特開2010-98866(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 1 M 10/42 - 10/48

H 0 2 J 7/00 - 7/12

H 0 2 J 7/34 - 7/36