

(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2016-149889
(P2016-149889A)

(43) 公開日 平成28年8月18日 (2016.8.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 2 J 7/00 (2006.01)	HO 2 J 7/00 3 O 2 A	5 G 5 O 3
HO 1 M 10/44 (2006.01)	HO 2 J 7/00 B	5 H O 3 O
HO 1 M 10/48 (2006.01)	HO 1 M 10/44 P	
	HO 1 M 10/48 P	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2015-26233 (P2015-26233)	(71) 出願人	314012076
(22) 出願日	平成27年2月13日 (2015.2.13)		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城見2丁目1番61号
		(74) 代理人	100087767
			弁理士 西川 恵清
		(74) 代理人	100155756
			弁理士 坂口 武
		(74) 代理人	100161883
			弁理士 北出 英敏
		(74) 代理人	100167830
			弁理士 仲石 晴樹
		(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

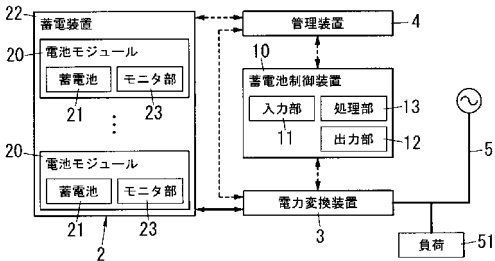
(54) 【発明の名称】 蓄電池制御装置、蓄電システム

(57) 【要約】

【課題】蓄電装置から取り出せる電力量の増加を図る。

【解決手段】蓄電池制御装置10は、入力部11と出力部12と処理部13とを備える。処理部13は、蓄電装置2が出力する電流の値を調節するように電力変換装置3に与える指示を定める。電力変換装置3は、電力系統5と連系するように接続されている。処理部13は、蓄電装置2が出力する電流の値を定電流に維持している期間に、入力部11が受け取った電圧の値が所定の下限值V_iまで低下すると、以後は、蓄電装置2から出力する電流を低下させるように出力部12を通して電力変換装置3に指示を与える。ただし、蓄電装置2から出力する電流は、電力変換装置3が交流電力の出力を継続できる範囲で低下させる。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

蓄電装置が出力する電圧の値を受け取る入力部と、
前記蓄電装置が出力する直流電力を交流電力に変換する電力変換装置に動作の指示を与える出力部と、
前記蓄電装置が出力する電流の値を調節するように前記電力変換装置に与える前記指示を定める処理部とを備え、
前記電力変換装置は、電力系統と連系するように接続されており、
前記処理部は、
前記蓄電装置が出力する電流の値を定電流に維持している期間に前記入力部が受け取った前記電圧の値が所定の下限值まで低下すると、以後は、前記電力変換装置が前記交流電力の出力を継続できる範囲で前記蓄電装置から出力する電流を低下させるように前記電力変換装置に前記出力部を通して前記指示を与える
ことを特徴とする蓄電池制御装置。

10

【請求項 2】

前記処理部は、
前記電力変換装置が前記交流電力の出力を継続できる範囲で前記蓄電装置から出力する前記電流を低下させる期間に、前記電流の値を時間経過に伴って減少させるように前記電力変換装置に前記指示を与える
請求項 1 記載の蓄電池制御装置。

20

【請求項 3】

前記処理部は、
前記電力変換装置が前記交流電力の出力を継続できる範囲で前記蓄電装置から出力する前記電流を低下させる期間において、前記電流の値を、前記電圧の値が前記下限値以上の所定範囲内に維持されるように定める
請求項 1 又は 2 記載の蓄電池制御装置。

【請求項 4】

前記処理部は、
前記蓄電装置が出力する電流の値が所定の最小値に達した時点から所定の保持時間が経過すると、前記蓄電装置の放電を停止させるように構成されている
請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の蓄電池制御装置。

30

【請求項 5】

前記処理部は、
前記蓄電装置が出力する電流の値が所定の最小値に達した後、前記入力部が受け取った前記電圧の値が前記下限値まで低下すると、前記蓄電装置の放電を停止させるように構成されている
請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の蓄電池制御装置。

【請求項 6】

蓄電装置と、
前記蓄電装置の直流電力を交流電力に変換し、かつ電力系統と連系する電力変換装置と
、
前記蓄電装置が出力する電圧の値を受け取り、前記蓄電装置が出力する電流の値を調節するように前記電力変換装置に動作の指示を与える蓄電池制御装置とを備え、
前記蓄電池制御装置は、
前記蓄電装置が出力する電流の値を定電流に維持している期間に受け取った前記電圧の値が所定の下限值まで低下すると、以後は、前記電力変換装置が前記交流電力の出力を継続できる範囲で前記蓄電装置から出力する電流を低下させるように前記電力変換装置に前記指示を与える
ことを特徴とする蓄電システム。

40

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、蓄電装置の出力を制御する蓄電池制御装置、およびこの蓄電池制御装置を備える蓄電システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、蓄電装置とパワーコンバータとコントローラとを備える蓄電システムが提案されている（たとえば、特許文献1参照）。パワーコンバータは、蓄電装置への充電の際には交流電力を直流電力に変換し、蓄電装置からの放電の際には直流電力を交流電力に変換する。また、コントローラは、パワーコンバータの動作を制御する。

10

【0003】

特許文献1には、太陽電池を備える発電装置と蓄電装置とを並存させる場合に、住宅の電力事情に適した制御方法で蓄電装置から放電し、かつ蓄電装置の長寿命化を図ることを目的として、パワーコンバータを制御する技術が記載されている。特許文献1では、コントローラは、引込線の電圧がしきい値電圧より小さい場合には電流制御を実行し、引込線の電圧がしきい値より大きい場合には電圧制御を実行するようにパワーコンバータの動作を制御している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

20

【特許文献1】特許第5392357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では、蓄電装置から放電する際に電流制御を行っており、放電電流は、蓄電装置に蓄積された電力エネルギーが放電時間帯に使い切られるように定められている。これによって、特許文献1では、蓄電装置の長寿命化を図っている。しかしながら、特許文献1では、蓄電装置に蓄積した電力エネルギーを使い切るために、放電電流を制御する技術については具体的に記載されていない。

【0006】

30

本発明は、蓄電装置から取り出せる電力量の増加を図った蓄電池制御装置を提供することを目的とし、さらに、この蓄電池制御装置を用いた蓄電システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明に係る蓄電池制御装置は、蓄電装置が出力する電圧の値を受け取る入力部と、前記蓄電装置が出力する直流電力を交流電力に変換する電力変換装置に動作の指示を与える出力部と、前記蓄電装置が出力する電流の値を調節するように前記電力変換装置に与える前記指示を定める処理部とを備え、前記電力変換装置は、電力系統と連系するように接続されており、前記処理部は、前記蓄電装置が出力する電流の値を定電流に維持している期間に前記入力部が受け取った前記電圧の値が所定の下限值まで低下すると、以後は、前記電力変換装置が前記交流電力の出力を継続できる範囲で前記蓄電装置から出力する電流を低下させるように前記電力変換装置に前記出力部を通して前記指示を与えることを特徴とする。

40

【0008】

本発明に係る蓄電システムは、蓄電装置と、前記蓄電装置の直流電力を交流電力に変換し、かつ電力系統と連系する電力変換装置と、前記蓄電装置が出力する電圧の値を受け取り、前記蓄電装置が出力する電流の値を調節するように前記電力変換装置に動作の指示を与える蓄電池制御装置とを備え、前記蓄電池制御装置は、前記蓄電装置が出力する電流の値を定電流に維持している期間に受け取った前記電圧の値が所定の下限值まで低下すると

50

、以後は、前記電力変換装置が前記交流電力の出力を継続できる範囲で前記蓄電装置から出力する電流を低下させるように前記電力変換装置に前記指示を与えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0009】

本発明の構成によれば、蓄電装置が出力する電圧の値が下限値まで低下した後も、蓄電装置から電力を取り出せるように電力変換装置を制御することにより、蓄電装置から取り出せる電力量の増加を図ることが可能になるという利点を有する。

【図面の簡単な説明】

【0010】

10

【図1】実施形態を示すブロック図である。

【図2】実施形態を示す動作説明図である。

【図3】比較例を示す動作説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下に説明する蓄電システムは、図1に示すように、電力系統5との系統連系を行う構成であり、蓄電装置2と電力変換装置3と管理装置4と蓄電池制御装置10とを備える。以下では、「蓄電池制御装置」を単に「制御装置」と呼ぶ。管理装置4は、後述するように、蓄電装置2に異常が生じた場合に、蓄電装置2および電力変換装置3の動作を停止させる保護装置として機能する。管理装置4は、常時には機能しないから、本実施形態において必須の構成要素ではない。なお、図1において、構成要素に接続された実線は電源系を表し、構成要素に接続された破線は信号系（情報系）を表す。

20

【0012】

本実施形態の蓄電装置2は、1個または複数個の蓄電池21を含む複数個の電池モジュール20を筐体22に備えた構成であり、住宅、小規模店舗、小規模オフィスでの使用が可能な程度の容量（たとえば、10kWh）を有する。蓄電池21は、リチウムイオン電池を想定しているが、鉛蓄電池などの他の蓄電池を用いることを妨げない。電池モジュール20は、電池モジュール20の端子電圧（出力電圧）および出力電流と、電池モジュール20の温度とを監視するモニタ部23を備える。モニタ部23は、計測した電圧値、電流値、温度値などを出力値として送信する機能を有する。モニタ部23の出力値は、デジタル値を想定しているが、アナログ値を用いることも可能である。

30

【0013】

電力変換装置3は、蓄電装置2と電力系統5との間で双方向に電力変換を行う機能を有する。すなわち、電力変換装置3は、蓄電装置2の直流電力を交流電力に変換し、この交流電力を電力系統5から供給される交流電力と併せて負荷51に供給する。また、電力変換装置3は、電力系統5から供給される交流電力を直流電力に変換し、この直流電力で蓄電装置2を充電する。上述のように、蓄電装置2は充電と放電とを行うが、以下では、蓄電装置2の放電（つまり、負荷51に対する電力供給）の動作について説明する。

【0014】

電力変換装置3は、蓄電装置2から出力された直流の電圧を調節する回路と、直流電力から交流電力への変換を行う回路とを備える。これらの回路は、一種のスイッチング電源であり、電力変換装置3は、スイッチング素子のオンとオフとのタイミングを制御することにより、蓄電装置2からの入力電流を制限し、また、負荷51への出力電流を調節する。電力変換装置3の交流側の端子には電力系統5が接続されるから、蓄電装置2の放電時には、電力変換装置3から出力される交流電力の周波数および位相は電力系統5と等しくなるように調整される。また、電力変換装置3の交流側の端子の電圧値は電力系統5と等しくなる。つまり、蓄電装置2の放電時に電池モジュール20の端子電圧が低下しても、電力系統5が停電せず正常であれば、電力変換装置3の出力電圧の値は電力系統5の電圧値と等しくなる。

40

【0015】

50

電力変換装置 3 の動作は制御装置 10 が指示する。制御装置 10 は、管理装置 4 を通して蓄電装置 2 が出力する電圧値を受け取り、この電圧値に基づいて電力変換装置 3 の動作に関する指示を与える。管理装置 4 は、モニタ部 23 の出力値により電池モジュール 20 の異常を検知すると、蓄電装置 2 および電力変換装置 3 の動作を停止させる。なお、制御装置 10 は、電力変換装置 3 と別の筐体に収納される構成を想定しているが、電力変換装置 3 と筐体を共用してもよく、また電力変換装置 3 と回路基板を共用することが可能である。あるいは、制御装置 10 は、管理装置 4 と筐体を共用することが可能であり、管理装置 4 と回路基板を共用することが可能である。

【0016】

制御装置 10 は、入力部 11 と出力部 12 と処理部 13 とを備える。入力部 11 は、モニタ部 23 が計測した電圧値を受け取る。また、出力部 12 は、蓄電装置 2 および電力変換装置 3 に動作の指示を与える。処理部 13 は、入力部 11 がモニタ部 23 から受け取った電圧値を用いて、蓄電装置 2 が出力する電流の値を調節するように電力変換装置 3 に与える指示の内容を定める。処理部 13 による指示の内容は、以下のように定められる。

【0017】

ところで、蓄電装置 2 の放電時には、図 2 に実線（特性 $v \times$ ）で示すように、電池モジュール 20 の残容量が低下するに従って蓄電装置 2 から出力される電圧の値が低下する。蓄電装置 2 から出力される電圧の値は、通常時には、電池モジュール 20 の端子電圧の値に一致しているとみなしてよい。言い換えると、入力部 11 が受け取るモニタ部 23 の出力値を、蓄電装置 2 が出力する電圧の値として用いることができる。

【0018】

制御装置 10 は、通常時には、蓄電装置 2 が出力する電流の値を一定値に保つように電力変換装置 3 に指示する。すなわち、処理部 13 は、蓄電装置 2 の放電時に、図 2 に一点鎖線（特性 $i \times$ ）で示すように蓄電装置 2 が出力する電流を定電流に保つように、モニタ部 23 が計測した電圧値の変動に応じて、電力変換装置 3 に与える指示の内容を変化させる。すなわち、処理部 13 は、モニタ部 23 が計測した電圧値が低下するほど、蓄電装置 2 の外部インピーダンスである電力変換装置 3 の入力インピーダンスが低下するように、電力変換装置 3 の動作を変化させる。

【0019】

処理部 13 は、モニタ部 23 が監視する電圧値が下限値 V_i に達すると、電力変換装置 3 に対して蓄電装置 2 の出力電流を低減させるように指示する。すなわち、処理部 13 は、モニタ部 23 が監視する電圧値が下限値 V_i に達すると、電力変換装置 3 に対して入力インピーダンスを増加させるように指示を与える。

【0020】

モニタ部 23 が監視する電圧値が下限値 V_i に達したとしても、電池モジュール 20 には電荷が残っているから、蓄電装置 2 の出力電流を低減させると、電池モジュール 20 の端子電圧の値は上昇し、下限値 V_i より大きくなる。このような動作によって、モニタ部 23 が監視する電圧値が下限値 V_i まで低下すると、電力変換装置 3 の出力電力は小さくなるが、電力変換装置 3 は動作を停止することなく電力を継続して出力することが可能になる。言い換えると、処理部 13 は、電力変換装置 3 が交流電力の出力を継続できる範囲で、蓄電装置 2 が出力する電流を減らすように指示の内容を定める。

【0021】

下限値 V_i は、電池モジュール 20 の種類、蓄電装置 2 を使用する条件などに応じて適宜に設定される。たとえば、電池モジュール 20 の劣化を抑制するために残容量が 40 ~ 70 % 程度の範囲に保たれるように充電および放電を繰り返す場合には、下限値 V_i は比較的高く設定される。また、節電要請などに対応するために、電力系統から受電する電力量を低減させる目的であれば、下限値 V_i は比較的低く設定される。

【0022】

ところで、モニタ部 23 が監視する電圧値が下限値 V_i に達した後であっても、電力変換装置 3 の出力電力は徐々に低下させることが望ましい。電力変換装置 3 の出力電力を徐

10

20

30

40

50

々に低下させることにより、電力系統 5 に電圧または電流の振動が生じる可能性が低減される。そのため、モニタ部 23 が監視する電圧値が下限値 V_i に達した後、処理部 13 は、蓄電装置 2 の出力電流の値が時間経過に伴って低減するように電力変換装置 3 に指示を与える。

【0023】

本実施形態では、図 2 に一点鎖線（特性 i_x ）で示すように、モニタ部 23 が監視する電圧値（特性 v_x ）が下限値 V_i に達した時刻 t_1 の後、処理部 13 は、比較的大きい傾き α_1 で電流値を低減させる。その後、電圧値が基準値 V_b に達すると、処理部 13 は、比較的小さい傾き α_2 で電流値を低減させる。すなわち、時刻 t_1 までの電流値を i_a とし、時刻 t_1 からの経過時間を t で表すと、電圧値が V_i から V_b の期間には、電流値は $\alpha_1 \cdot t + i_a$ である。また、電圧値が V_b に達した時刻を t_2 とすれば、時刻 t_2 からの電流値は、 $\alpha_2 \cdot (t - t_2) + \{ \alpha_1 \cdot (t_2 - t_1) + i_a \}$ と表される。ここに、傾き α_1 は、たとえば -2 から -5 程度の範囲で設定され、傾き α_2 は、たとえば 0 から -0.5 程度の範囲で設定される。

【0024】

処理部 13 は、モニタ部 23 が監視する電圧値がふたたび下限値 V_i に達すると、同じ動作を繰り返す。ただし、繰り返しには制限条件が設定されている。制限条件については後述する。

【0025】

基準値 V_b は、たとえば図 3 のように、モニタ部 23 が監視する電圧値（特性 v_x ）が下限値 V_i に達した時点で、蓄電装置 2 の出力電流（特性 i_x ）を停止させたときにモニタ部 23 が監視する電圧値の最大値 V_{max} ($> V_i$) に基づいて設定される。ここでは、基準値 V_b を $n \times (V_{max} - V_i) + V_i$ に定めている。 n は 0.2 から 0.4 程度の範囲に定められる。なお、基準値 V_b は適宜に定めることが可能であり、上述した算式は一例である。たとえば、基準値 V_b は下限値 V_i に一致させてもよい。要するに、モニタ部 23 が監視する電圧値が下限値 V_i 以上の所定範囲（たとえば、下限値 V_i と基準値 V_b との間の範囲）に維持されるように、蓄電装置 2 の出力電流の値を定めればよい。

【0026】

モニタ部 23 が監視する電圧値が下限値 V_i に達した後に、蓄電装置 2 の出力電流を上述のように変化させると、電池モジュール 20 の端子電圧の値は、図 2 に実線（特性 v_x ）で示すように変化する。つまり、電池モジュール 20 の端子電圧の値は、下限値 V_i まで下降した後に基準値 V_b まで上昇し、ふたたび下限値 V_i まで下降する。この動作を繰り返し行くと、蓄電装置 2 の出力電流の値は次第に低下する。そのため、処理部 13 には、出力電流について最小値 I_{min} が定められている。最小値 I_{min} は、たとえば 0.5 A などに設定される。処理部 13 は、出力電流が最小値 I_{min} まで低下した後は、モニタ部 23 が監視する電圧値が下限値 V_i まで低下した時点（たとえば、図 2 の時刻 t_3 ）で蓄電装置 2 と電力変換装置 3 との動作を停止させる。すなわち、出力電流に関する最小値 I_{min} が、上述した繰り返しの制限条件になる。

【0027】

上述の動作例では、モニタ部 23 が監視する電圧値が下限値 V_i に達した後、処理部 13 は、蓄電装置 2 の出力電流を低下させ、出力電流の値が最小値 I_{min} まで低下すると、次に電圧値が下限値 V_i に達した時点で蓄電装置 2 の放電を停止させている。蓄電装置 2 の放電を停止させる条件は、モニタ部 23 が監視する電圧値が下限値 V_i に達するという条件のほか、出力電流の値が最小値 I_{min} に達してから経過時間を用いることが可能である。たとえば、出力電流の値が最小値 I_{min} に達してから所定の保持時間 T_1 （たとえば、30 秒）が経過した時点（たとえば、図 2 の時刻 t_4 ）で電圧値が基準値 V_b まで回復していない場合に、蓄電装置 2 の放電を停止させる構成を採用してもよい。なお、蓄電装置 2 の放電を停止させる条件に含まれる電圧値は、下限値 V_i より大きい値であればよく、基準値 V_b には限定されない。

【0028】

蓄電装置 2 の放電を停止する条件は、上述した構成例では、蓄電装置 2 の出力電流の値が最小値 I_{min} に達してから、電池モジュール 20 の端子電圧、または出力電流が最小値 I_{min} に達してからの経過時間について定められている。ただし、蓄電装置 2 の放電を停止させる条件は他の条件であってもよい。たとえば、蓄電装置 2 の出力電流の値が一定に保たれた状態で、モニタ部 23 が監視する電池モジュール 20 の端子電圧が下限値 V_i まで低下した時点（時刻 t_1 ）からの経過時間で、蓄電装置 2 の放電を停止させるタイミングを定めることが可能である。また、蓄電装置 2 の出力電流の値が最小値 I_{min} に達した時点で蓄電装置 2 の放電を停止させてもよい。

【0029】

上述した動作例では、蓄電装置 2 から出力される電流の値が一定に保たれた状態で、モニタ部 23 が監視する電池モジュール 20 の端子電圧が下限値 V_i まで低下すると、電流を所定の傾きで低下させ、電池モジュール 20 の端子電圧を上昇させている。そして、電流を低下させる際の傾きは 2 種類が交互に選択され、電池モジュール 20 の端子電圧が基準値 V_b まで上昇する期間には大きいほうの傾きが採用され、端子電圧が基準値 V_b に達すると小さいほうの傾きが採用されている。

【0030】

ただし、2 種類の傾きを交互に選択するのではなく、3 種類以上の多種類の傾きを採用することも可能である。たとえば、電池モジュール 20 の端子電圧が上昇する期間に相対的に大きい傾きを選択し、端子電圧が下降する期間に相対的に小さい傾きを選択するという規則は踏襲し、端子電圧の上昇と下降とを行うたびに傾きを変化させる構成を採用してもよい。

【0031】

なお、上述した動作例のように、制御装置 10 が電力変換装置 3 の動作を停止させたときには、蓄電装置 2 において電池モジュール 20 の残容量が低下しているから、蓄電装置 2 からの電力を続けて使用することはできない。したがって、制御装置 10 は、電池モジュール 20 の残容量が回復したことを確認した後に、電力変換装置 3 を動作させることが可能になるように構成される。たとえば、制御装置 10 はモニタ部 23 が監視する電池モジュール 20 の端子電圧が所定の判定値以上であれば、蓄電装置 2 の放電を可能にするように構成される。

【0032】

以上説明したように、電池モジュール 20 の端子電圧の値が下限値 V_i に達した後に、蓄電装置 2 の出力電流を低減させるように電力変換装置 3 の動作を制御することによって、蓄電装置 2 に蓄えられた電荷を有効に使用可能になる。いま、節電が要請されたときに、蓄電装置 2 に蓄えた電力を用いることによって電力系統 5 から受電する電力量を低減させることを想定する。この場合、電池モジュール 20 の端子電圧が下限値 V_i まで低下した時点で蓄電装置 2 の放電を停止させると、負荷 51 の動作時間が短縮される可能性があるが、上述した動作により、蓄電装置 2 が放電可能な期間を延長することが可能になる。たとえば、節電が要請された場合に、蓄電装置 2 から負荷 51 に電力を供給できる期間が延長されるから、負荷 51 のユーザにとっては、電力系統 5 からの受電量を低減させながらも、節電による不利益を小さくすることが可能になる。

【0033】

上述した構成例において、モニタ部 23 が監視している電池モジュール 20 の端子電圧を用いているが、SOC (State Of Charge) を用いることが可能である。また、電池モジュール 20 の温度によって電池モジュール 20 の放電特性が変化するから、制御装置 10 が電力変換装置 3 の動作を指示する際に、モニタ部 23 が監視する温度を考慮して指示の内容を変更してもよい。

【0034】

上述した構成例では、モニタ部 23 が監視した電池モジュール 20 の端子電圧に基づいて制御装置 10 が電力変換装置 3 に指示を与えている。これに対して電力変換装置 3 において蓄電装置 2 の出力電圧を監視し、この出力電圧に基づいて制御装置 10 が電力変換装

10

20

30

40

50

置 3 に指示を与えるように構成されていてもよい。たとえば、蓄電装置 2 と電力変換装置 3 とを接続する電線が比較的長い場合には、電線による電圧降下が比較的大きくなるから、この電圧降下を電池モジュール 20 の内部抵抗による電圧降下と併せて考慮することが必要である。蓄電装置 2 の出力電圧を、電力変換装置 3 において監視すれば、電線による電圧降下を差し引いた電圧値が得られる。そのため、電池モジュール 20 に設けられたモニタ部 23 で監視した電圧値を用いるよりも、電力変換装置 3 への指示を的確に行うことが可能になる。

【 0 0 3 5 】

上述した制御装置 10 は、個別の電子部品を接続した電子回路を用いて実現可能であるが、プログラムに従って動作するプロセッサを備えるデバイスを用いて構成することも可能である。この種のデバイスは、半導体メモリを別部品として必要とする M P U (Micro Processing Unit) のほか、プロセッサと半導体メモリとを一体に備えるデバイスであるマイコン (Micro Controller) であってもよい。プログラムは、制御装置 10 に内蔵された R O M (Read Only Memory) にあらかじめ書き込まれていてもよいが、インターネットあるいは移動体通信網のような電気通信回線を通して提供されてもよい。また、プログラムは、コンピュータで読取可能な記録媒体 (光ディスク、半導体メモリ) などを用いて提供されてもよい。

【 0 0 3 6 】

以上説明した本実施形態の蓄電池制御装置 10 は、入力部 11 と出力部 12 と処理部 13 とを備える。入力部 11 は、蓄電装置 2 が出力する電圧の値を受け取り、出力部 12 は、蓄電装置 2 が出力する直流電力を交流電力に変換する電力変換装置 3 に動作の指示を与える。処理部 13 は、蓄電装置 2 が出力する電流の値を調節するように電力変換装置 3 に与える指示を定める。電力変換装置 3 は、電力系統 5 と連系するように接続されている。処理部 13 は、蓄電装置 2 が出力する電流の値を定電流に維持している期間に入力部 11 が受け取った電圧の値が所定の下限值 V_i まで低下すると、以後は、蓄電装置 2 から出力する電流を低下させるように出力部 12 を通して電力変換装置 3 に指示を与える。ただし、蓄電装置 2 から出力する電流は、電力変換装置 3 が交流電力の出力を継続できる範囲で低下させる。

【 0 0 3 7 】

さらに、上述した蓄電システムは、蓄電装置 2 と電力変換装置 3 と蓄電池制御装置 10 とを備える。電力変換装置 3 は、蓄電装置 2 の直流電力を交流電力に変換し、かつ電力系統 5 と連系する。蓄電池制御装置 10 は、蓄電装置 2 が出力する電圧の値を受け取り、蓄電装置 2 が出力する電流の値を調節するように電力変換装置 3 に動作の指示を与える。蓄電池制御装置 10 は、蓄電装置 2 が出力する電流の値を定電流に維持している期間に受け取った電圧の値が所定の下限值 V_i まで低下すると、以後は、蓄電装置 2 から出力する電流を低下させるように電力変換装置 3 に指示を与える。ただし、蓄電装置 2 から出力する電流は、電力変換装置 3 が交流電力の出力を継続できる範囲で低下させる。

【 0 0 3 8 】

上述した蓄電池制御装置 10 および蓄電システムの構成によれば、蓄電装置 2 の内部インピーダンス、蓄電装置 2 と電力変換装置 3 とを接続する電線のインピーダンスなどによる電圧降下によって使用できなかった蓄電装置 2 の電力が使用可能になる。一般に、蓄電装置 2 から定電流を出力する場合、蓄電装置 2 から出力される電圧が下限値 V_i まで低下すると、その後は、蓄電装置 2 を充電しなければ、蓄電装置 2 の電力を取り出せない。これに対して、本実施形態の構成では、蓄電装置 2 から出力される電圧が下限値 V_i まで低下した後に、蓄電装置 2 から取り出す電流を低減させるから、蓄電装置 2 から継続して電力を取り出すことが可能になる。その結果、蓄電装置 2 から定電流を出力する場合に比較すると、蓄電装置 2 から供給可能な電力量が増加することになる。

【 0 0 3 9 】

また、蓄電池制御装置 10 において、処理部 13 は、電力変換装置 3 が交流電力の出力を継続できる範囲で蓄電装置 2 から出力する電流を低下させる期間に、電流の値を時間経

10

20

30

40

50

過に伴って減少させるように電力変換装置 3 に指示を与えることが望ましい。

【 0 0 4 0 】

この構成によれば、蓄電装置 2 の残容量が減少して蓄電装置 2 から出力される電圧が低下するほど蓄電装置 2 から取り出す電流を減らすから、蓄電装置 2 から供給可能な電力量の増加を図ることが可能になる。

【 0 0 4 1 】

蓄電池制御装置 1 0 において、処理部 1 3 は、電力変換装置 3 が交流電力の出力を継続できる範囲で蓄電装置 2 から出力する電流を低下させる期間において、この電流の値を、入力部 1 1 が受け取った電圧の値が下限値 V_i 以上の所定範囲内に維持されるように定めることが望ましい。

10

【 0 0 4 2 】

この構成によれば、入力部 1 1 が受け取った電圧の値を下限値 V_i 付近に維持できるように、蓄電装置 2 から取り出す電流が調節され、蓄電装置 2 から電力を取り出せる期間を比較的長く引き延ばすことが可能になる。

【 0 0 4 3 】

蓄電池制御装置 1 0 において、処理部 1 3 は、蓄電装置 2 が出力する電流の値が所定の最小値 I_{min} に達した時点から所定の保持時間が経過すると、蓄電装置 2 の放電を停止させるように構成される場合がある。

【 0 0 4 4 】

この構成を採用した場合、蓄電装置 2 が出力する電流の値を最小値 I_{min} まで低下させた場合に、保持時間の経過後に蓄電装置 2 の放電をさせるから、蓄電装置 2 の過放電を防止することができる。

20

【 0 0 4 5 】

また、蓄電池制御装置 1 0 において、処理部 1 3 は、蓄電装置 2 が出力する電流の値が所定の最小値 I_{min} に達した後、入力部 1 1 が受け取った電圧の値が下限値 V_i まで低下すると、蓄電装置 2 の放電を停止させるように構成される場合がある。

【 0 0 4 6 】

この構成を採用した場合、蓄電装置 2 が出力する電圧が下限値 V_i まで低下すると、蓄電装置 2 の放電を停止させるから、蓄電装置 2 の放電を停止させたときの蓄電装置 2 の残容量を比較的精度よく管理することが可能である。たとえば、残容量が蓄電装置 2 の劣化の程度に影響する場合に、蓄電装置 2 が予想以上に劣化するという事態を回避しやすくなる。

30

【 0 0 4 7 】

なお、上述した実施形態は本発明の一例である。このため、本発明は、上述の実施形態に限定されることはなく、この実施形態以外であっても、本発明に係る技術的思想を逸脱しない範囲であれば、設計等に応じて種々の変更が可能であることはもちろんのことである。

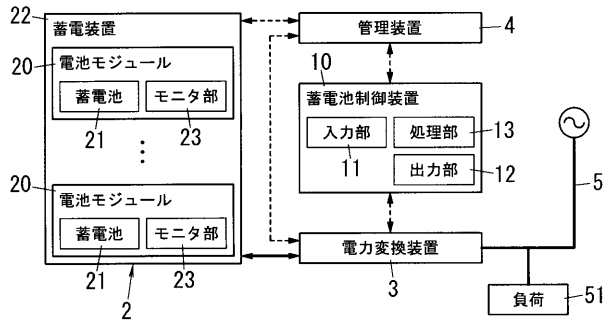
【 符号の説明 】

【 0 0 4 8 】

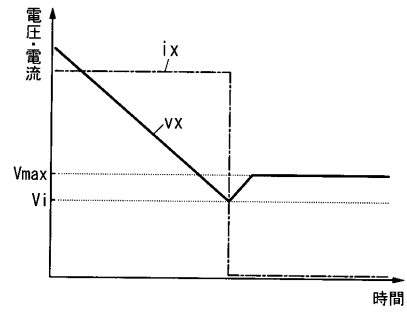
- 2 蓄電装置
- 3 電力変換装置
- 5 電力系統
- 1 0 蓄電池制御装置
- 1 1 入力部
- 1 2 出力部
- 1 3 処理部
- I_{min} 最小値
- V_i 下限値

40

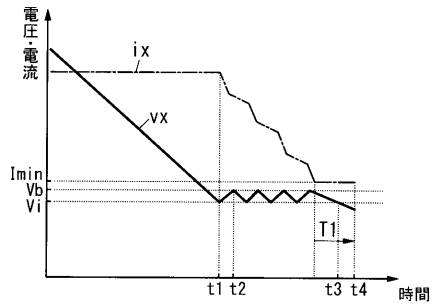
【図 1】



【図 3】



【図 2】



フロントページの続き

(72)発明者 寺本 祐一郎

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 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

F ターム(参考) 5G503 AA01 BA01 BA02 BB01 DA04 DA13 DA15 EA06 GB03 GB06
GC04 GD02 GD03 GD04 GD06
5H030 AA01 AS03 BB09 BB21 FF22 FF42 FF44 FF52