(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2007-87829
(P2007-87829A)
(43)公開日　平成19年4月5日(2007.4.5)

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
H01M	8/04	(2006.01)	H01M	8/04	P	5H026
H01M	8/18	(2006.01)	H01M	8/18		5H027
H01M	8/00	(2006.01)	H01M	8/00	Z	

審査請求 未請求　請求項の数 6　ＯＬ　（全 10 頁）

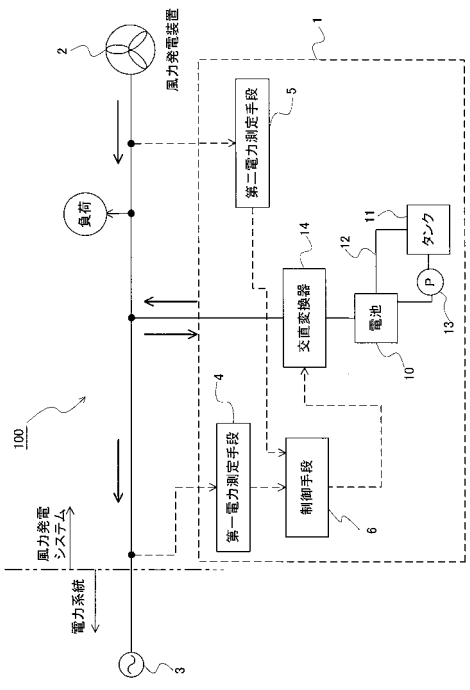
(21)出願番号　特願2005-276835 (P2005-276835)
(22)出願日　平成17年9月22日 (2005.9.22)

(71)出願人　000002130
住友電気工業株式会社
大阪府大阪市中央区北浜四丁目５番３３号
(74)代理人　100100147
弁理士　山野　宏
(72)発明者　山西　克也
大阪市此花区島屋一丁目１番３号　住友電気工業株式会社大阪製作所内
(72)発明者　隈元　貴浩
大阪市此花区島屋一丁目１番３号　住友電気工業株式会社大阪製作所内
(72)発明者　柴田　俊和
大阪市此花区島屋一丁目１番３号　住友電気工業株式会社大阪製作所内

Ｆターム(参考)　5H026 AA10　CX09　HH06
5H027 AA10　DD01　KK52　MM26　MM27

(54)【発明の名称】レドックスフロー電池システム

(57)【要約】
【課題】レドックスフロー電池に充電される電力が、常に発電装置で発電された電力となる発電システムに設けられるレドックスフロー電池システムを提供する。
【解決手段】レドックスフロー電池システム1は、風力発電装置2を備える発電システム100に設けられ、発電装置2に併設されるレドックスフロー電池10と、この電池10に接続され、電池10の出力制御を行う交直変換器14とを具える。電池システム1は、発電システム100から電力系統3に供給される電力を測定する電力測定手段4と、交直変換器14を制御する制御手段6とを備える。制御手段6は、測定電力値が設定電力値以下のときには、電池10の出力電力をゼロにする判定をし、測定電力値が設定電力値を超えるときには、電池10の出力制御を行う判定をする判定部を有する。判定部の判定結果に基づいて交直変換器14は電池10の出力を制御する。
【選択図】　図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
自然エネルギーを利用する発電装置を備える発電システムに設けられ、前記発電装置に併設されるレドックスフロー電池と、このレドックスフロー電池に接続され、レドックスフロー電池の出力制御を行う交直変換器とを具えるレドックスフロー電池システムであって、
前記発電システムから電力系統に供給される電力を測定する電力測定手段と、
交直変換器を制御する制御手段とを備え、
前記制御手段は、前記電力測定手段で測定された電力値と、発電システム内で消費される電力値を考慮して設定した設定電力値とを比較して、レドックスフロー電池の出力電力をゼロにするか、または、レドックスフロー電池の出力制御を行うかの判定を行う判定部を有し、判定部の判定結果に基づいて交直変換器を制御することを特徴とするレドックスフロー電池システム。
【請求項２】
制御手段の判定部は、測定電力値が設定電力値以下のときには、レドックスフロー電池の出力電力をゼロにするように判定し、測定電力値が設定電力値を超えるときには、レドックスフロー電池の出力制御を行うように判定することを特徴とする請求項１に記載のレドックスフロー電池システム。
【請求項３】
過去の発電システムで消費された電力値のデータをとり、このデータの最小値を求め、この最小値を負の数にして電力値を設定して、この電力値に交直変換器の制御応答性および風力発電による発電電力の変動特性などを考慮した数値を付加して設定電力値を設定していることを特徴とする請求項１に記載のレドックスフロー電池システム。
【請求項４】
発電システムの負荷の電力値を逐次測定し、この測定結果の電力値を負の数にして電力値を設定して、この電力値に交直変換器の制御応答性および風力発電による発電電力の変動特性などを考慮した数値を付加して設定電力値を設定していることを特徴とする請求項１に記載のレドックスフロー電池システム。
【請求項５】
自然エネルギーを利用する発電装置を備える発電システムに設けられ、前記発電装置に併設されるレドックスフロー電池と、このレドックスフロー電池に接続され、レドックスフロー電池の出力制御を行う交直変換器とを具えるレドックスフロー電池システムの運転方法であって、
前記発電システムから電力系統に供給される電力を測定し、測定された電力値と、発電システム内で消費される電力値を考慮して設定した設定電力値とを比較して、レドックスフロー電池の出力電力をゼロにするか、または、レドックスフロー電池の出力制御を行うかの判定を行い、判定結果に基づいて交直変換器を制御することを特徴とするレドックスフロー電池システムの運転方法。
【請求項６】
自然エネルギーを利用する発電装置と、発電装置に併設されるレドックスフロー電池と、このレドックスフロー電池に接続され、レドックスフロー電池の出力制御を行う交直変換器とを具える発電システムであって、
発電システムから電力系統に供給される電力を測定する電力測定手段と、
交直変換器を制御する制御手段とを備え、
制御手段は、前記電力測定手段で測定された電力値と、発電システム内で消費される電力値を考慮して設定した設定電力値とを比較して、レドックスフロー電池の出力電力をゼロにするか、または、レドックスフロー電池の出力制御を行うかの判定を行う判定部を有し、判定部の判定結果に基づいて交直変換器を制御することを特徴とする発電システム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】

【０００１】
本発明は、風力発電装置や太陽光発電装置などの自然エネルギーを利用する発電装置を備える発電システムに設けられるレドックスフロー電池システムおよびその運転方法、そして、自然エネルギーを利用する発電装置とレドックスフロー電池とを備える発電システムに関するものである。
【背景技術】
【０００２】
近年、風力、太陽光エネルギーなどのいわゆる自然エネルギーを利用した発電が進んでいる。例えば、風力発電装置や太陽光発電装置は、自然の風や太陽光を利用して発電を行うため、環境に及ぼす影響が非常に小さい点で好ましい発電装置である。
【０００３】
しかし、風力発電装置や太陽光発電装置は、その動力源となる風や太陽光のエネルギー量が不確定であるため、出力が不規則となる。そこで、自然エネルギー発電装置を備える発電システムでは、レドックスフロー電池などの蓄電池を発電装置に併設し、発電装置で発電した電力の出力変動を蓄電池で打ち消すことにより、安定した出力値で電力系統に電力を供給するようにしている（例えば特許文献１参照）。
【０００４】
発電装置と蓄電池を備える発電システムは、さらに、蓄電池の直流出力を交流に変換し、かつ、電池の出力を制御する交直変換器と、発電装置の発電電力を測定する発電電力測定手段とを具えており、このように構成される発電システムを電力系統に接続している。そして、発電電力測定手段で測定した発電電力値に基づいて、電力系統に供給する電力が安定するように、交直変換器で蓄電池の出力を調整している。
【０００５】
【特許文献１】特開2003-317763号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００６】
自然エネルギーによる発電システムでは、発電装置の発電電力の出力変動に合わせて、蓄電池を充放電することで、不規則な発電装置の出力を平滑化して、電力系統に対して安定した電力供給を行うことができる。
【０００７】
しかし、蓄電池としてレドックスフロー電池を使用する場合、レドックスフロー電池は、常に所定の残存容量を維持するように制御されている。具体的には、レドックスフロー電池は、電池に設けるモニタセルの電圧を測定することにより、電池の残存容量を検出するようになっている。そして、測定電圧が閾値より小さい場合には、電池の残存容量が不足していると判定して、電池は、一定の放電可能容量を確保するために適当な充電が行われる。
【０００８】
電池の残存容量を維持するために充電を行う制御は、発電装置による発電電力が小さい場合においても行われる場合がある。レドックスフロー電池の充放電の制御は、前記発電電力測定手段で測定した電力値に基づいて行われるため、通常は、このように発電電力が小さい場合には、発電電力以上の電力では電池の充電が行われないようになっている。
【０００９】
ところで、発電システムでは、発電システム内の建屋（照明、空調装置など）で消費される電力や、レドックスフロー電池の補機電力などの電力が常時消費されており、これらの消費電力は発電装置の発電電力で補われる。
【００１０】
この消費電力は、レドックスフロー電池を充電制御する際には考慮されていない。そのため、発電電力が小さい時に電池の充電が行われると、発電装置の発電電力から発電システム内で消費される電力を差し引いた電力以上の電力でレドックスフロー電池の充電が行

われる場合が生じてくる。そして、このような充電が行われると、電池には電力系統からの電力が充電されてしまうことになる。

【００１１】

電池に電力系統からの電力を充電してしまうと、電池には、発電装置からの電力と電力系統からの電力とが蓄電されることになってしまうので、電池から電力系統に放電する場合に、この放電される電力が発電装置から充電した電力なのか電力系統から充電した電力なのかの判別ができない。

【００１２】

また、2003年4月にRPS法(電気事業者による新エネルギー等の利用に関する特別措置法)が施行されたため、電気事業者は、販売電力量に応じた一定の割合以上の新エネルギー等から発電される電気の利用が義務付けられている。

【００１３】

したがって、電気事業者は、販売電力量に応じた一定の割合以上の新エネルギー等電気の電力量を正確に計測する必要がある。

【００１４】

しかしながら、前述したように、レドックスフロー電池に充電される電力が、自然エネルギーを利用して発電されたものなのか、電力系統からの電力なのかが判別できないと、RPS法に対応できない。

【００１５】

従って、本発明は、レドックスフロー電池に充電される電力が、常に発電装置で発電された電力となるレドックスフロー電池システム、およびこの電池システムの運転方法、そして、この電池システムを備える発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】

【００１６】

本発明のレドックスフロー電池システムは、自然エネルギーを利用する発電装置を備える発電システムに設けられる。そして、本発明は、発電システムから電気系統に実際に供給される電力を測定し、この測定電力値が、電力系統からの電力が電池に充電されてしまう電力値である場合には、電池の運転を停止する構成とすることにより上記目的を達成する。

【００１７】

本発明のレドックスフロー電池システムの基本構成は、発電システムの発電装置に併設されるレドックスフロー電池と、このレドックスフロー電池に接続され、レドックスフロー電池の出力制御を行う交直変換器とを具える。

【００１８】

そして、本発明のレドックスフロー電池システムは、前記発電システムから電力系統に供給される電力を測定する電力測定手段と、交直変換器を制御する制御手段とを備えることを特徴とする。なお、発電システムから電力系統に供給される電力とは、発電システムから電力系統に実際に供給される電力のことをいう。

【００１９】

さらに、制御手段は、前記電力測定手段で測定された電力値と、発電システム内で消費される電力値を考慮して設定した設定電力値とを比較して、レドックスフロー電池の出力電力をゼロにするか、または、レドックスフロー電池の出力制御を行うかの判定を行う判定部を有し、判定部の判定結果に基づいて交直変換器を制御することを特徴とする。

【００２０】

本発明のレドックスフロー電池システムは、前記発電システムから電力系統に供給される電力を測定し、測定された電力値と、発電システム内で消費される電力値を考慮して設定した設定電力値とを比較して、レドックスフロー電池の出力電力をゼロにするか、または、レドックスフロー電池の出力制御を行うかの判定を行い、判定結果に基づいて交直変換器を制御する運転を行う。

【００２１】

通常、発電システムでは、発電システムから電力系統に供給される電力値が、安定した電力値となるように、レドックスフロー電池の出力が交直変換器により制御されている。電池の出力制御は、まず、電力系統に供給する目標電力値を設定し、この目標電力値を閾値とした一定の範囲内に電力値が収まるように発電装置の発電電力の出力変動に合わせて電池の充放電を行うことによって、平滑化された電力を電力系統に供給する。

【００２２】

ところで、発電システム内では、前記した発電システム内の建屋（照明、空調装置など）で消費される電力や、レドックスフロー電池の補機電力などの消費電力を発電装置で発電した電力で消費している。

【００２３】

従って、前記した設定電力値は、発電システム内の消費電力を差し引いて設定する。例えば、消費電力にはバラツキがあるので所定の電力値Xを設定し、この電力値Xを基準にして、電力値Xに交直変換器の制御応答性および風力発電による発電電力の変動特性などを考慮した数値を付加して設定電力値を設定する。

【００２４】

電力値Xは、X=0としてもよいし、過去の発電システムで消費された電力値のデータをとり、このデータの最小値を求め、この最小値を負の数にして電力値Xを設定してもよい。さらに、電力値Xは、発電システムの負荷の電力値を逐次測定し、この測定結果の電力値を負の数にして電力値Xを設定してもよい。

【００２５】

特に、制御手段の判定部は、測定電力値が設定電力値以下のときには、レドックスフロー電池の出力電力をゼロにするように判定し、測定電力値が設定電力値を超えるときには、レドックスフロー電池の出力制御を行うように判定することが好ましい。

【００２６】

このように制御手段で判定を行なうことにより、レドックスフロー電池システムは、測定電力値が設定電力値以下のときには、レドックスフロー電池の出力電力をゼロにし、測定電力値が設定電力値を超えるときには、レドックスフロー電池の出力制御を行うように交直変換器を制御する運転を行うことができる。

【００２７】

具体的にレドックスフロー電池システムの制御について説明する。まず、発電システムにおける発電装置による発電状態およびレドックスフロー電池の状態は、発電システムから電力系統への電力値を平滑化させる制御を行っている場合、次の３つパターンがある。(1)発電装置による発電電力値が小さく、しかも、電池は、残存容量が少なくなっていて充電をしなければならない状態。(2)発電装置による発電電力値が大きく、電池は充電を行っている状態。(3)発電装置による発電電力値が小さく、電池は放電を行っている状態。

【００２８】

前記(1)のパターンの状態にときに電池を充電してしまうと、電力系統からの電力を充電してしまう虞がある。そこで、本発明では、発電システム内で消費される電力を考慮した前記設定電力値に基づいて、前記(1)の状態では、交直変換器によって、電池が充放電をしないように電池の出力電力をゼロにする制御を行う。

【００２９】

そして、発電装置による発電電力が増加して、発電システムから電力系統に供給される電力値が設定電力値よりも大きくなったときには、交直変換器により電池の出力制御を行う。

【００３０】

また、本発明の発電システムは、上記したレドックスフロー電池、交直変換器、電力測定手段、制御手段、レドックスフロー電池に併設される自然エネルギーを利用する発電装置とを具える構成となる。

【００３１】

なお、本発明に係る発電システムの発電装置は、風力発電装置、太陽光発電装置、地熱発電装置など、自然エネルギーを利用した発電装置であれば、何れにも適用できる。

【発明の効果】

【００３２】

本発明のレドックスフロー電池システムおよび発電システムでは、発電装置による発電電力値が小さいときに、電池の残存容量を確保するために電池を充電しなければならない状態になったときには、一旦、電池の出力電力をゼロにし、発電装置による発電電力値が増加してきたときに充電を開始する。

【００３３】

その結果、レドックスフロー電池には、常に、発電装置で発電した電力のみを充電することができるので、自然エネルギーを利用した発電電力を正確に測定することができ、RPS法への対応が確実に行える。

【発明を実施するための最良の形態】

【００３４】

以下、本発明に係るレドックスフロー電池システムを備える発電システムの実施の形態を説明する。図１は、本発明のレドックスフロー電池システムを備える発電システムの概略構成図である。レドックスフロー電池システム1は、レドックスフロー電池10と、電解液を貯留するタンク11と、電池10とタンク11とを連結し、電池10とタンク11との間で電解液を循環させる導管12と、この導管12に設けられるポンプ13と、電池10に接続される交直変換器14とを備える。

【００３５】

そして、電池システム1は、発電装置2を備える発電システム100に設けられる。電池システム1の電池10は、発電装置2に併設されている。本実施形態では、発電装置2として、風力発電装置を用いている。

【００３６】

レドックスフロー電池システム1では、ポンプ13を駆動することにより、タンク11内の電解液を導管12を介して電池10に供給し、さらに、電池10からタンク11に電解液を戻す構成になっている。電池システム1は、電池10とタンク11との間で電解液を循環させながら、電池10内の正極電極、負極電極における電解液のイオンの価数変化反応に伴って充放電を行う。そして、電池10が接続される交直変換器14は、発電装置2と電力系統3に接続している。交直変換器14は、電池10の出力を交流に変換するだけでなく、電池10を放電させて電力系統3に電力を供給したり、また、発電装置2で発電した電力を電池10に充電したりする制御を行う。

【００３７】

図１では、タンクが一つしか示されていないが実際には正極電解液用タンク、負極電解液用タンクを備える。同様に、電解液の導管も実際には、電池内の正極セルと正極電解液用タンクとを連結する正極電解液用の導管と、電池内の負極セルと負極電解液用タンクとを連結する負極電解液用導管とを備える。

【００３８】

本実施形態の発電システム100は、さらに、発電システム100から電力系統3に実際に供給される電力を測定する電力測定手段（第一電力測定手段4）と、発電装置2で発電された電力を測定する発電電力測定手段（第二電力測定手段5）とを備えている。なお、電力系統3に実際に供給される電力とは、発電装置2の発電電力と電池10から放電された電力とが合成された電力、または、発電装置2の発電電力の一部が電池10に充電された発電電力のことをいう。

【００３９】

これら第一電力測定手段4および第二電力測定手段5で測定された電力値は、コンピュータで構成される制御手段6に送られる。制御手段6は、第一電力測定手段4および第二電力測定手段5に配線で接続されるとともに、交直変換器14にも配線で接続されている。

【００４０】

制御手段6は、記憶部を備え、この記憶部には、発電システム100から電力系統3へ供給する電力の目標値となる目標電力値Dと、この目標電力値Dと発電システム100内で消費される電力値とを考慮して設定する設定電力値Cとを記憶させておく。

【００４１】

設定電力値Cの設定は、次に示す電力値Xに、交直変換器の制御応答性および風力発電による発電電力の変動特性などを考慮した数値を付加して設定電力値Cを設定することができる。

【００４２】

(1)電力値X＝0とする。電力系統3から風力発電システム100へ電力が流れない状態にするためには、第一電力測定手段4で測定される電力値をAとした場合、電力値A≧0kWとしなければならない。従って、システム100に電力が流れない状態となる電力値X＝0kWを設定電力値Cを設定するための基準にする。

【００４３】

(2)過去の発電システム100で消費された電力値のデータをとり、このデータのバラツキのうちの最小値を求め、この最小値を負の数にして電力値Xを設定する。例えば、消費電力の最小値が30kWであった場合には、-30kWを電力値Xとする。このように設定するのは、電力系統から電力発電システムに電力が流れた場合があっても、風力発電システム100の負荷等で消費される分だけの電力が電力系統から発電システムに流れた場合には、電池10に電力系統の電力は充電されないことになる。従って、この負荷等の消費電力値のうち、最小値を電力値Xと設定すれば、電池10に電力系統の電力が充電されることを阻止できる。

【００４４】

(3)発電システム100の負荷の電力値を逐次測定し、この測定結果の電力値を負の数にして電力値Xを設定する。例えば、測定消費電力値が30kWであった場合には、-30kWを電力値Xとする。なお、この場合は、電力値Xは、負荷の電力値を測定する度に変動するので、設定電力値Cも常に変動する。

【００４５】

制御手段6は、第一電力測定手段4で測定された電力値Aと、前記設定電力値Cとを比較して、電池10の出力制御を行うか、出力電力をゼロにするかの判定を行う判定部を有する。この判定部での判定結果は、制御信号により交直変換器14に送られる。交直変換器14は、制御信号に基づいて電池10の出力電力をゼロにするか、電池10の出力制御を行う。

【００４６】

さらに、制御手段6の判定部は、第二電力測定手段5で測定された発電装置2の発電電力値Bと前記目標電力値Dに基づいて、電池10を充電するか、または、電池10を放電するかの判定も行う。具体的には、発電システム100から電力系統3に供給される電力値が目標電力値Dに近づくように、測定された発電電力値Bに基づいて、電池10を充電するか、放電するかの判定を行う。この判定結果も制御信号により交直変換器14に送られ、交直変換器14は、制御信号に基づいて電池10の充電を行うか、または、電池10の放電を行うかの制御をする。

【００４７】

図２は、本実施形態に係るレドックスフロー電池システムの運転制御の手順を示すフローチャートである。

【００４８】

まず、第一電力測定手段4により発電システム100から電力系統3に実際に供給される供給側電力値Aを測定する(ステップS1)。この測定した供給側電力値Aは電気信号として制御手段6に送られ、制御手段6の記憶部に供給側電力値Aが一時的に保存される。

【００４９】

次に、制御手段は、記憶部に保存されている設定電力値Cを呼び出し(ステップS2)、測定供給側電力値Aが設定電力値Cを超えるか否かを判定する(ステップS3)。

【００５０】

供給側電力値Aが設定電力値C以下の場合、即ち、A≦Cの場合、制御手段6の判定部は、発電電力が小さく、かつ、電池10が充電を必要としているとして、電池10の出力電力をゼロにする判定を行い(ステップS4)、制御を終える。この判定結果は、交直変換器14に送られ、交直変換器14は、電池10の出力電力をゼロにする制御を行う。

【００５１】

次に、A＞Cの場合には、第二電力測定手段5により発電装置2で発電した発電電力値Bを測定する(ステップS5)。この測定した発電電力値Bは電気信号として制御手段6に送られ、制御手段6の記憶部に発電電力値Bが一時的に保存される。

【００５２】

制御手段6は、記憶部に保存されている目標電力値Dを呼び出し(ステップS6)、測定発電電力値Bが目標電力値D以上であるか否かを判定する(ステップS7)。

【００５３】

測定発電電力値Bが目標電力値D以上の場合、即ち、B≧Dの場合、制御手段6の判定部は、発電電力が目標電力値D以上となっているとして、電池10の充電を行う判定を行い(ステップS8)、制御を終える。この判定結果は、交直変換器14に送られ、交直変換器14は、電池10の充電を行うように電池10の出力の制御を行う。

【００５４】

また、測定発電電力値Bが目標電力値D未満の場合、即ち、B＜Dの場合、制御手段6の判定部は、発電電力が目標電力値Dに達していないとして、電池10の放電を行う判定を行い(ステップS9)、制御を終える。この判定結果は、交直変換器14に送られ、交直変換器14は、電池10の放電を行うように電池10の出力の制御を行う。

【００５５】

本実施形態の電池システムでは、第一電力測定手段4による測定を所定時間毎（例えば１分間隔）に行い、上記したステップS1からステップS9までの制御を繰り返す。

【００５６】

また、本実施形態に係るレドックスフロー電池システムの運転制御は、図３に示すフローチャートの手順で行うようにしてもよい。

【００５７】

まず、第二電力測定手段5により発電装置2で発電した発電電力値Bを測定する(ステップS1)。この測定した発電電力値Bは電気信号として制御手段6に送られ、制御手段6の記憶部に発電電力値Bが一時的に保存される。

【００５８】

制御手段6は、記憶部に保存されている目標電力値Dを呼び出し(ステップS2)、測定発電電力値Bが目標電力値D以上であるか否かを判定する(ステップS3)。

【００５９】

測定発電電力値Bが目標電力値D未満の場合、即ち、B＜Dの場合、制御手段6の判定部は、発電電力が目標電力値Dに達していないとして、電池10の放電を行う判定を行い(ステップS4)、制御を終える。この判定結果は、交直変換器14に送られ、交直変換器14は、電池10の放電を行うように電池10の出力の制御を行う。

【００６０】

測定発電電力値Bが目標電力値D以上の場合、即ち、B≧Dの場合には、第一電力測定手段4により発電システム100から電力系統3に実際に供給される供給側電力値Aを測定する(ステップS5)。この測定した供給側電力値Aは電気信号として制御手段6に送られ、制御手段6の記憶部に供給側電力値Aが一時的に保存される。

【００６１】

次に、制御手段は、記憶部に保存されている設定電力値Cを呼び出し(ステップS6)、測定供給側電力値Aが設定電力値Cを超えるか否かを判定する(ステップS7)。

【００６２】

供給側電力値Aが設定電力値Cを超えている場合、即ち、A＞Cの場合には、制御手段6の判定部は、電池10の充電を行う判定を行い(ステップS8)、制御を終える。この判定結果は

、交直変換器14に送られ、交直変換器14は、電池10の充電を行うように電池10の出力の制御を行う。

【００６３】

また、供給側電力値Aが設定電力値C以下の場合、即ち、A≦Cの場合、制御手段6の判定部は、発電電力が小さく、かつ、電池10が充電を必要としているとして、電池10の出力電力をゼロにする判定を行い(ステップS9)、制御を終える。この判定結果は、交直変換器14に送られ、交直変換器14は、電池10の出力電力をゼロにする制御を行う。

【００６４】

そして、第二電力測定手段5による測定を所定時間毎（例えば１分間隔）に行い、上記したステップS1からステップS9までの制御を繰り返す。

【産業上の利用可能性】

【００６５】

本発明のレドックスフロー電池システムは、特に風力発電装置を備える発電システムに利用することが好適である。

【図面の簡単な説明】

【００６６】

【図１】本発明の実施形態に係るレドックスフロー電池システムを備える発電システムの概略構成図である。

【図２】本発明の実施形態に係るレドックスフロー電池システムの運転方法の制御手順を示すフローチャートである。

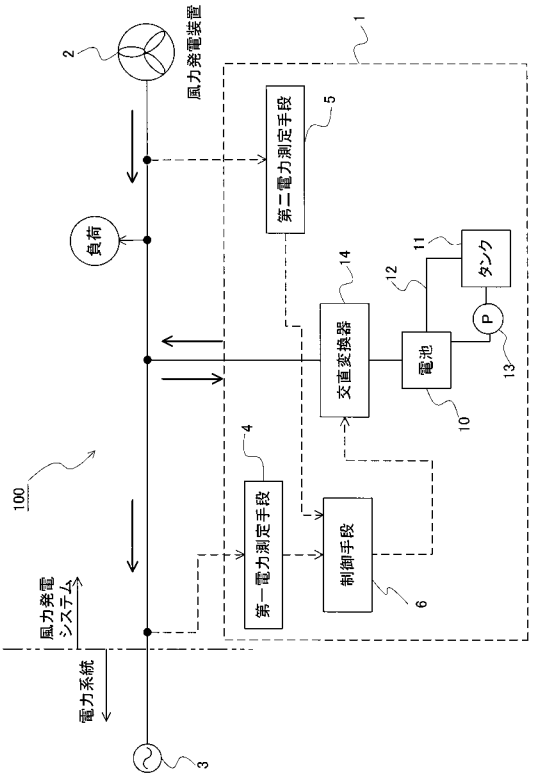
【図３】本発明の実施形態に係るレドックスフロー電池システムの運転方法の他の制御手順を示すフローチャートである。

【符号の説明】

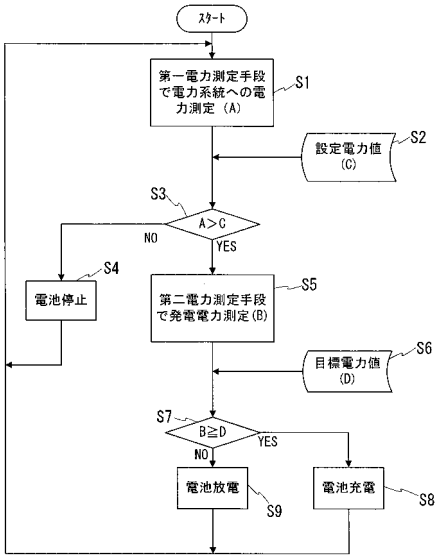
【００６７】

100　発電システム
1　レドックスフロー電池システム
10　レドックスフロー電池　　11　タンク　　12　導管
13　ポンプ　　14　交直変換器
2　発電装置
3　電力系統
4　第一電力測定手段
5　第二電力測定手段
6　制御手段

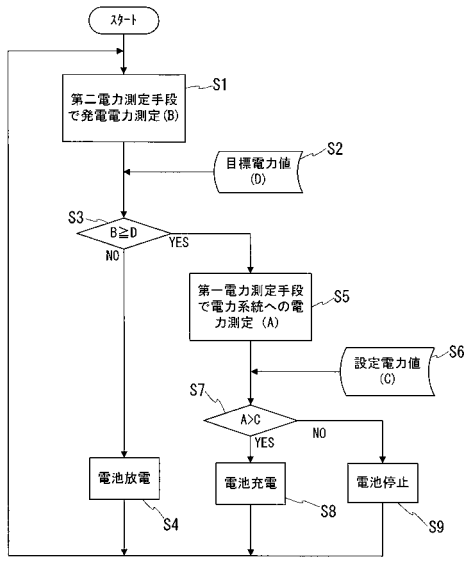
【図１】


風力発電装置
2
1
第二電力測定手段
5
負荷
タンク
11
12
14
交直変換器
電池
P
13
10
100
4
第一電力測定手段
制御手段
6
風力発電
システム
電力系統
3

【図２】


スタート
第一電力測定手段
で電力系統への電
力測定（A）
S1
設定電力値
(C)
S2
S3
A>C
NO
YES
電池停止
S4
第二電力測定手段
で発電電力測定(B)
S5
目標電力値
(D)
S6
S7
B≧D
YES
NO
電池放電
S9
電池充電
S8

【図３】


スタート
第二電力測定手段
で発電電力測定(B)
S1
目標電力値
(D)
S2
S3
B≧D
YES
NO
第一電力測定手段
で電力系統への電
力測定（A）
S5
設定電力値
(C)
S6
S7
A>C
YES
NO
電池放電
S4
電池充電
S8
電池停止
S9