

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5303577号
(P5303577)

(45) 発行日 平成25年10月2日(2013.10.2)

(24) 登録日 平成25年6月28日(2013.6.28)

(51) Int.Cl.

H02J 9/08 (2006.01)

F I

H02J 9/08

請求項の数 46 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2010-546033 (P2010-546033)
 (86) (22) 出願日 平成21年2月6日(2009.2.6)
 (65) 公表番号 特表2011-512116 (P2011-512116A)
 (43) 公表日 平成23年4月14日(2011.4.14)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2009/033334
 (87) 国際公開番号 W02009/100295
 (87) 国際公開日 平成21年8月13日(2009.8.13)
 審査請求日 平成23年12月5日(2011.12.5)
 (31) 優先権主張番号 12/027,682
 (32) 優先日 平成20年2月7日(2008.2.7)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 510211826
 アイネット・レジストリー、エルエルシー
 A i N E T R e g i s t r y , L L C
 アメリカ合衆国 メリーランド州 207
 05、ベルツビル、モントゴメリー通り
 11700
 11700 Montgomery Ro
 ad Beltsville, Mary
 land 20705 United S
 tates Of America
 (74) 代理人 100126572
 弁理士 村越 智史

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 バックアップ電源システム及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第2の電源と、

エネルギーを蓄積可能なエネルギー蓄積要素と、

前記第2の電源及び前記エネルギー蓄積要素とデータ通信するコントローラと、を備える
バックアップ電力システムであって、

前記コントローラは、

前記エネルギー蓄積要素に蓄積されたエネルギーの測定されたエネルギーレベルを、前記
 第2の電源が始動してから選択された最小電力出力レベルに少なくとも到達するために要
 する時間によって決定される第1のしきい値と比較し、前記第1のしきい値は、前記エネ
 ルギー蓄積要素の残存電力量よりも少ない電力を用いて前記第2の電源が始動されて負荷

に電力を提供することができるように選択され、
 前記蓄積エネルギーレベルを、前記第1のしきい値よりも大きな第2のしきい値と比較す
 る、

ように構成され、

前記第2のしきい値は、主電源の長期にわたる完全な停電よりも継続時間が短い主電源の
 断続的な電力変動の間に第2の電源がオン・オフされる繰り返し回数を減少させるように
 選択され、

前記コントローラが、前記蓄積エネルギーレベルと前記第1のしきい値もしくは第2のし
 きい値との比較結果又はこの両方の比較結果に基づいて、主電源、前記第2の電源、及び

10

20

前記エネルギー蓄積要素の１つから選択的に外部負荷に電力を提供するよう制御され構成されているシステム。

【請求項２】

前記主電源に電氣的に接続されるとともに前記第２の電源に電氣的に接続された転送スイッチをさらに備え、前記転送スイッチの動作が、主電源、第２の電源、及びエネルギー蓄積要素のうち選択された１つから前記外部負荷へ電力を提供するように前記コントローラによって制御される請求項１記載のシステム。

【請求項３】

前記コントローラが、前記断続的な電力変動の間に前記エネルギー蓄積要素から前記外部負荷へ電力を提供するよう構成される請求項１記載のシステム。

10

【請求項４】

前記コントローラが、前記蓄積エネルギーレベルが前記第２のしきい値よりも小さいことを示す比較結果に基づいて、前記エネルギー蓄積要素の蓄積エネルギーレベルを前記第２のしきい値まで再蓄積するよう構成される請求項１記載のシステム。

【請求項５】

前記第２の電源を前記エネルギー蓄積要素に電氣的に接続することによって、前記エネルギー蓄積要素の蓄積エネルギーレベルが再蓄積される請求項４記載のシステム。

【請求項６】

前記主電源を前記エネルギー蓄積要素に電氣的に接続することによって、前記エネルギー蓄積要素の蓄積エネルギーレベルが再蓄積される請求項４記載のシステム。

20

【請求項７】

前記コントローラが、前記エネルギー蓄積要素の蓄積エネルギーレベルを、前記第２のしきい値よりも大きい所定のエネルギーレベルまで再蓄積するよう構成される請求項４記載のシステム。

【請求項８】

前記コントローラが、前記第２の電源を用いることによって、前記エネルギー蓄積要素の蓄積エネルギーレベルを、所定のエネルギーレベルまで再蓄積するよう構成される請求項７記載のシステム。

【請求項９】

前記第２の電源が、転送スイッチを介して前記外部負荷に電力を提供する請求項８記載のシステム。

30

【請求項１０】

前記蓄積エネルギーレベルが前記第１のしきい値よりも大きい旨の指示に基づいて、前記コントローラが前記第２の電源を始動する単数又は複数の信号を提供する請求項１記載のシステム。

【請求項１１】

前記主電源が利用できない場合に、前記コントローラが前記第２の電源を始動する単数又は複数の信号を提供するよう構成される請求項１記載のシステム。

【請求項１２】

前記蓄積エネルギーレベルが前記第２のしきい値よりも大きい旨の指示に基づいて、前記コントローラが前記第２の電源を待機モードにする単数又は複数の信号を提供するよう構成される請求項１記載のシステム。

40

【請求項１３】

前記コントローラに電氣的に接続されるメモリをさらに備え、前記メモリが少なくとも前記第１のしきい値及び第２のしきい値を格納する請求項１記載のシステム。

【請求項１４】

前記コントローラに電氣的に接続されるディスプレイ及び少なくとも１つの入出力装置をさらに備える請求項１記載のシステム。

【請求項１５】

50

前記第 2 の電源が、間欠的に電力を利用可能にする単数又は複数の再生可能エネルギー源を含む請求項 1 記載のシステム。

【請求項 1 6】

前記単数又は複数の再生可能エネルギー源を測定し、前記単数又は複数の再生可能エネルギー源を前記エネルギー蓄積要素に電氣的に接続するよう構成される第 2 のコントローラをさらに備える請求項 1 5 記載のシステム。

【請求項 1 7】

前記コントローラが、前記蓄積エネルギーレベルが前記第 2 のしきい値よりも小さい旨の比較結果に基づいて、前記エネルギー蓄積要素の蓄積エネルギーレベルを少なくとも前記第 2 のしきい値まで再蓄積するよう構成され、

前記エネルギー蓄積要素の蓄積エネルギーレベルが、前記単数又は複数の再生可能エネルギー源を前記エネルギー蓄積要素に電氣的に接続することにより再蓄積される請求項 1 5 記載のシステム。

【請求項 1 8】

前記蓄積エネルギーレベルが前記第 1 のしきい値よりも小さい場合に、前記第 2 の電源が電氣的に前記エネルギー蓄積要素に接続され、その蓄積エネルギーのレベルを上昇させる請求項 1 記載のシステム。

【請求項 1 9】

前記蓄積エネルギーレベルが前記第 1 のしきい値よりも大きく前記第 2 のしきい値よりも小さい場合に、前記第 2 の電源が前記エネルギー蓄積要素に電氣的に接続され続ける請求項 1 8 記載のシステム。

【請求項 2 0】

通常電力を主電源から取得する負荷のためにバックアップ電力を利用可能にする方法であって、

エネルギー蓄積要素の蓄積エネルギーレベルを、第 2 の電源が始動してから選択された最小電力出力レベルに少なくとも到達するために要する時間によって決定される第 1 のしきい値と比較し、前記第 1 のしきい値は、前記エネルギー蓄積要素の残存電力量よりも少ない電力を用いて前記第 2 の電源が始動されて前記負荷に電力を提供することができるように選択され、

前記蓄積エネルギーレベルを、前記第 1 のしきい値よりも大きな第 2 のしきい値と比較し、

前記蓄積エネルギーレベルと前記第 1 のしきい値もしくは第 2 のしきい値との比較結果又はこの両方の比較結果に基づいて、前記主電源、第 2 の電源、及びエネルギー蓄積要素のうち 1 つから前記負荷への電力の伝送を選択的に命令することを含み、

前記第 2 のしきい値が、主電源の長期にわたる完全な停電よりも継続時間が短い主電源の断続的な電力変動の間に第 2 の電源がオン・オフされる繰り返し回数を減少させるように選択される方法。

【請求項 2 1】

第 2 の電源を提供することをさらに含む請求項 2 0 記載の方法。

【請求項 2 2】

エネルギー蓄積要素を提供することをさらに含む請求項 2 0 記載の方法。

【請求項 2 3】

前記エネルギー蓄積要素の蓄積エネルギーレベルを測定することをさらに含む請求項 2 0 記載の方法。

【請求項 2 4】

前記断続的な電力変動の間に前記エネルギー蓄積要素から前記負荷に選択的に電力を伝送することをさらに含む請求項 2 0 記載の方法。

【請求項 2 5】

前記蓄積エネルギーレベルが前記第 2 のしきい値よりも小さいことを示す比較結果に基づいて、前記エネルギー蓄積要素の蓄積エネルギーレベルを少なくとも前記第 2 のしきい値

10

20

30

40

50

まで再蓄積することをさらに含む請求項 20 記載の方法。

【請求項 26】

前記エネルギー蓄積要素の蓄積エネルギーレベルを再蓄積することが、前記第2の電源から前記エネルギー蓄積要素へ電力を伝送することを含む請求項 25 記載の方法。

【請求項 27】

前記エネルギー蓄積要素の蓄積エネルギーレベルを再蓄積することが、前記主電源から前記エネルギー蓄積要素へ電力を伝送することを含む請求項 25 記載の方法。

【請求項 28】

前記エネルギー蓄積要素の蓄積エネルギーレベルを再蓄積することが、前記蓄積エネルギーレベルを前記第2のしきい値よりも大きな所定のエネルギーレベルまで再蓄積することを
含む請求項 25 記載の方法。 10

【請求項 29】

電力が前記第2の電源から前記負荷へ選択的に伝送される請求項 25 記載の方法。

【請求項 30】

前記蓄積エネルギーレベルが前記第1のしきい値よりも大きくない旨の指示に基づいて、前記第2の電源を始動することをさらに含む請求項 20 記載の方法。

【請求項 31】

前記主電源からの前記通常電力が利用できない場合に前記第2の電源を始動することをさらに含む請求項 20 記載の方法。

【請求項 32】

前記蓄積エネルギーレベルが前記第2のしきい値よりも大きいことを示す指示に基づいて、前記第2の電源を待機モードにすることをさらに含む請求項 20 記載の方法。 20

【請求項 33】

少なくとも前記第1のしきい値及び第2のしきい値を、プロセッサに電氣的に接続されたメモリに格納することをさらに含む請求項 20 記載の方法。

【請求項 34】

システム状態を表示することをさらに含む請求項 20 記載の方法。

【請求項 35】

前記システム状態を表示することが、少なくとも前記第2の電源及び前記エネルギー蓄積要素の動作状態を表示することを含む請求項 34 記載の方法。 30

【請求項 36】

前記第2の電源が、間欠的に電力を利用可能にする単数又は複数の再生可能エネルギー源を含む請求項 20 記載の方法。

【請求項 37】

前記1つ又は複数の比較結果に基づいて、前記単数又は複数の再生可能エネルギー源から前記エネルギー蓄積要素への電力伝送を命令することをさらに含む請求項 36 記載の方法。

【請求項 38】

前記蓄積エネルギーレベルが前記第1のしきい値よりも少ない場合に、前記第2の電源が前記エネルギー蓄積要素に電氣的に接続され、その蓄積エネルギーのレベルを上昇させる
請求項 20 記載の方法。 40

【請求項 39】

前記蓄積エネルギーレベルが前記第1のしきい値よりも大きく前記第2のしきい値よりも小さい場合に、前記第2の電源が前記エネルギー蓄積要素に電氣的に接続され続ける請求項 38 記載の方法。

【請求項 40】

単数又は複数の電源から負荷への電力伝送をコンピュータに制御させるためのコンピュータ読み取り可能なプログラムコードを有するコンピュータ読み取り可能な媒体であって、前記媒体の前記コンピュータ読み取り可能なプログラムコードは、前記コンピュータに実行されることにより、前記コンピュータに、 50

蓄積エネルギー要素の蓄積エネルギーレベルを、第2の電源が始動してから選択された最小電力出力レベルに少なくとも到達するために必要な時間によって決定される第1のしきい値と比較させ、前記第1のしきい値は、前記エネルギー蓄積要素の残存電力量よりも少ない電力を用いて前記第2の電源が始動されて前記負荷に電力を提供することができるように選択され、

前記蓄積エネルギーレベルを、前記第1のしきい値よりも大きな第2のしきい値と比較させ、

前記蓄積エネルギーレベルと前記第1のしきい値もしくは第2のしきい値との比較結果又はこの両方の比較結果に基づいて、主電源、第2の電源、及びエネルギー蓄積要素の1つから負荷へ選択的な電力伝送を命令するために用いられる単数又は複数の信号を生成させ

10

、
前記第2のしきい値が、主電源の長期にわたる完全な停電よりも継続時間が短い主電源の断続的な電力変動の間に第2の電源がオン・オフされる繰り返し回数を減少させるように選択される媒体。

【請求項41】

前記コンピュータに実行されることにより、前記コンピュータに、前記エネルギー蓄積要素の蓄積エネルギーレベルを測定させるコンピュータ読み取り可能なプログラムコードをさらに含む請求項40記載の媒体。

【請求項42】

前記コンピュータに実行されることにより、前記コンピュータに、単数又は複数の再生可能エネルギー源を前記エネルギー蓄積要素に接続させるコンピュータ読み取り可能なプログラムコードをさらに含む請求項40記載の媒体。

20

【請求項43】

主電源、第2の電源、及びエネルギー蓄積要素に関連する単数又は複数のパラメータを受信するよう構成されるプロセッサと、

前記プロセッサに電氣的に接続されるメモリと、

を備える負荷に提供される電源を選択するためのコントローラであって、

前記プロセッサは、

前記エネルギー蓄積要素に蓄積されたエネルギーを表す測定エネルギーレベルを前記メモリに格納された第1のしきい値と比較し、前記第1のしきい値は前記第2の電源が始動してから選択された最小電力出力レベルに少なくとも到達するための時間によって決定され、前記第1のしきい値は、前記エネルギー蓄積要素の残存電力量よりも少ない電力を用いて前記第2の電源が始動されて前記負荷に電力を提供することができるように選択され、前記測定エネルギーレベルを前記メモリに格納された第2のしきい値と比較し、前記第2のしきい値は、主電源の長期にわたる完全な停電よりも継続時間が短い主電源の断続的な電力変動の間に第2の電源がオン・オフされる繰り返し回数を減少させるように選択され、

30

前記測定エネルギーレベルと前記第1のしきい値もしくは第2のしきい値との比較結果又はこの両方の比較結果に基づいて、前記プロセッサが、主電源、第2の電源、及びエネルギー蓄積要素の1つから負荷へ選択的な電力伝送を命令するために用いられる単数又は複数の信号を提供するコントローラ。

40

【請求項44】

前記測定エネルギーレベルが前記第2のしきい値よりも小さい場合に、前記単数又は複数の信号を介して、前記プロセッサが前記エネルギー蓄積要素に提供される電力を選択的に命令する請求項43記載のコントローラ。

【請求項45】

前記メモリに格納された前記第1のしきい値及び第2のしきい値がユーザインタフェースを介して変更可能である請求項43記載のコントローラ。

【請求項46】

前記単数又は複数の信号を介して、

50

前記プロセッサが、間欠的に電力を利用可能にする単数又は複数の再生可能エネルギー源から前記エネルギー蓄積要素へ提供される電力を選択的命する請求項43記載のコントローラ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本出願は、一般に、エネルギー蓄積システム及びエネルギー蓄積方法に関し、一又は複数の実施形態においては特に、継続的に中断無く動作し精密電子コンポーネントを保護するための安定した電源を必要とするコンピュータシステム等の装置を支援する用途などに用いられるバックアップ電源システム、同システムにおいて用いられる制御装置、及び、バックアップ電源を提供する方法に関する。電力産業では、従来の蒸気タービン発電機と組み合わせ、太陽光、風力、電池、ディーゼル及びガスタービン発電機等の代替的な電源が負荷要求を満たすために利用されており、本出願はこれらの電力産業にも応用される。

10

【0002】

従来の緊急・冗長電源システムは、オフラインやニアラインのコジェネレーション又は緊急時予備用発電機を備えているが、継続的で中断可能な電源というエンドユーザの目的を達成するには性能上限界がある。このような従来のシステムは、通常、第1の電力供給装置と、転送スイッチと、転送スイッチの反対側においてディーゼルエンジン等の第1の発電機によって電力を供給される発電機と、を備える。

【0003】

20

無停電電源装置(UPS)やその他のエネルギー蓄積システム(例えば、機械的フライホイール)は、通常、転送スイッチの出力によって電力が供給される。転送スイッチロジックは、主電源に特定時間よりも長く障害が発生しているときに発電機の電源を入れたり発電機へ切り替えたりするように設計される。転送スイッチは、十分な時間にわたって電力が復旧した後に主電源又は第1の電源に再び切り替えるように設計される。エネルギー蓄積システムによる電力・エネルギーの供給においては、発電機が始動するまでの間や転送スイッチの切り替え遅延の間にギャップや停電が生じる。

【0004】

複数のエネルギー供給事業者が関与し配電網が複雑になるにつれて、単一の障害事象における完全な停電よりは少ないものの、多数の障害が頻発している。たとえば、配電網における変圧器の異常や一連の落雷の間に、短時間のうちに複数回にわたって電力が断続的に消滅したり回復したりする。このような断続的な停電は、全面的な停電の前兆になることがあり、配電網から電力供給を受けている電子機器にダメージを与えることがある。

30

【0005】

このようなことが繰り返し発生することにより、精密電子機器を破損させる可能性のある電力の瞬間的変動が生じるだけでなく、再充電のための時間がないためエネルギー蓄積システムが空になってしまうこともある。このような事象にもかかわらず、発電機が全出力運転するまでの遅延時間に対処する十分な時間がエネルギー蓄積システムに与えられない場合には、エンドユーザの電源には障害が発生して機器に損傷が発生する可能性があり、サービスの中断もしばしば起こる。

40

【0006】

また、「グリーン」エネルギー技術又は再生可能エネルギーの進展により、このような間欠電源を安定した配電網に組み込むという課題が生じている。

【発明の概要】

【0007】

本明細書は、例えば、エネルギー蓄積要素の蓄積エネルギーレベルが測定される装置やシステム、例えば、無停電電源装置(UPS)又はその他の電気化学的配列(例えば、バッテリーや燃料電池)や電気機械的フライホイール配列、に対してバックアップ電源又は緊急用電源を提供するシステム及び方法の実施形態を提供する。他の実施形態においては、緊急時電力又はバックアップ用電力の負荷への伝送を制御するコントローラが開示される。

50

このコントローラは、コンピュータへの指令を含むコンピュータ読み取り可能な媒体を有するコンピュータプログラム製品である。このコンピュータへの指令は、緊急時電力又はバックアップ用電力の負荷への伝送を制御する機能を実行するコンピュータ又はプロセッサをプログラミングするために用いられる。

【 0 0 0 8 】

発電機を第2の電源として用いる一実施形態においては、エネルギー蓄積要素の蓄積エネルギーレベルが2つのしきい値と比較される。第1のしきい値は、例えばバックアップ発電機が最大出力に到達するまでの間、バックアップ電源が（必要であればマージンをつけて）提供される装置又はシステムによって必要とされるエネルギー量として定義することができる。または、第1のしきい値は、バックアップ発電機が所定速度及び最大出力に到達するために必要な時間として表される。

10

【 0 0 0 9 】

第2のしきい値は、第1のしきい値よりも大きな値であって発電機の始動と停止の回数を最小限にするために選択されるもの、と定義することができる。第1のしきい値によって提供されるマージンは、エネルギー蓄積システムが損傷を発生させることなく動作するための最小安全水準として定義される。

【 0 0 1 0 】

本システムは、エネルギー蓄積システム、転送スイッチ、及び/又は発電機又は他の第2の電源との間のデータ通信システムを含む。これにより、本システムは、発電機を必要とときだけ始動し、又は必要とときに事前に始動することができるので、無停電電源を提供することができる。

20

【 0 0 1 1 】

一実施形態において、バックアップ電源システムは、第2の電源、エネルギーを蓄積可能なエネルギー蓄積要素、及び第2の電源及びエネルギー蓄積要素とデータ通信可能なコントローラを含んでもよい。このコントローラは、エネルギー蓄積要素に蓄積されたエネルギーのエネルギーレベル測定値を第1のしきい値と比較するように構成されてもよい。この第1のしきい値は、第2の電源が所定の最小出力レベルに少なくとも到達するために必要な最小時間に関連する。また、コントローラは、蓄積エネルギーレベルを、第1のしきい値よりも大きな第2のしきい値と比較することもできる。この第2のしきい値は、長期にわたる完全な停電よりは深刻でない主電源の断続的な電力変動の間に第2の電源がオン・オフされる繰り返し回数を削減するために選択される。関連実施形態において、本システムは、主電源及び第2の電源と電気的に接続される転送スイッチを含んでも良い。コントローラも転送スイッチに動作可能に接続される。

30

【 0 0 1 2 】

他の実施形態において、主電源から通常電力を取得する負荷がバックアップ電源を利用できるようにする方法は、第2の電源を提供し、エネルギー蓄積要素を提供し、エネルギー蓄積要素の蓄積エネルギーレベルを測定し、測定された蓄積エネルギーレベルを、第2の電源が所定の最小出力レベルに到達するために必要な最大時間に関する第1のしきい値と比較し、蓄積エネルギーレベルを、第1のしきい値より大きく、主電源の長期にわたる完全な停電よりは深刻でない主電源の断続的な電力変動の間に起こる第2の電源のオン・オフの繰り返し回数を削減するために選択される第2のしきい値と比較することを含む。1つ又は複数の比較結果に基づいて、主電源、第2の電源、及びエネルギー蓄積要素のうち1つから選択的に電力が負荷に転送される。

40

【 0 0 1 3 】

他の実施形態において、コンピュータ読み取り可能な媒体を含むコンピュータプログラム製品は、媒体に記録されたコンピュータへの指令であって実行時に様々な機能をコンピュータに実行させるものを有し、蓄積エネルギー要素の蓄積エネルギーレベルを、第2の電源が所定の最小出力レベルに到達するために必要な最大時間に関する第1のしきい値と比較し、蓄積エネルギーレベルを、第1のしきい値より大きく、主電源の長期にわたる完全な停電よりは深刻でない主電源の断続的な電力変動の間に起こる第2の電源のオン・オフ

50

の繰り返し回数を削減するために選択される第2のしきい値と比較し、1つ又は複数の比較結果に基づいて、主電源、第2の電源、及びエネルギー蓄積要素のうち1つから選択的に電力を負荷に転送することを命令するために用いられる単数又は複数の信号を生成することを含む。

【0014】

他の実施形態において、負荷に提供される電源を選択するために用いられるコントローラは、主電源、第2の電源、及びエネルギー蓄積要素に関する単数又は複数のパラメータを受信するよう構成された単数又は複数のプロセッサを含む。メモリには、プロセッサが動作可能に接続される。このプロセッサは、例えば、測定された蓄積エネルギーレベルを、当該メモリに格納された第1のしきい値と比較するように構成される。この第1のしきい値は、第2の電源が所定の最小出力レベルに到達するために必要な最大時間に関する。また、当該プロセッサは、測定された蓄積エネルギーレベルを、当該メモリに格納された第2のしきい値と比較してもよい。この第2のしきい値は、第1のしきい値より大きく、主電源の長期にわたる完全な停電よりは深刻でない主電源の断続的な電力変動の間に起こる第2の電源のオン・オフの繰り返し回数を削減するために選択される。当該プロセッサは、1つ又は複数の比較結果に基づいて、主電源、第2の電源、及びエネルギー蓄積要素のうち1つから負荷に供給され又は転送される電力を命令する単数又は複数の信号を提供してもよい。

10

【0015】

他の実施形態において、プロセッサは、測定されたエネルギーレベルが第2のしきい値よりも小さい場合に、単数又は複数の制御信号を介して、エネルギー蓄積要素に対して提供される電力を選択的に命令してもよい。

20

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】バックアップ電源システムの例示的な実施形態のブロックダイヤグラムを示す。

【0017】

【図2】図1のシステムを用いてバックアップ電力を提供する方法の例示的な論理フローを表すプロセスフローチャートを示す。

【0018】

【図3A】図1のシステム及び図2の方法において用いられる様々なしきい値をグラフに示す。

30

【図3B】図1のシステム及び図2の方法において用いられる様々なしきい値の代替的な表現を提供する。

【0019】

【図4】間欠電力を提供する電源を図1のバックアップ電源システムへ組み込んだ代替的な実施形態を示す。

【0020】

【図5】図4のシステムを用いてバックアップ電力を提供する方法の例示的な論理フローを表すプロセスフローチャートを示す。

【発明を実施するための形態】

40

【0021】

添付図面に示されるように、図1は、バックアップ電源システム100の実施形態であるブロック図を示す。実線は、電力の流れ（一方向の流れ）を表し、点線はデータ及び/又は制御信号の経路（矢印で示される一方向又は双方向の流れ）を表す。主電源110は、負荷125へ供給される第1の（「通常の」）電力の電源又はその他の供給源を表し、例えば、標準電圧を供給する単相又は三相交流電源である。用途によっては、第1の電力は直流電力であってもよい。主電源110は、転送スイッチ120を介して負荷125へ接続される。通常モード運転時には、転送スイッチ120は、追加的な処理やスイッチングを行うことなく、主電源110を負荷125へ直接接続することができる。

【0022】

50

コントローラ 130 は、システム 100 の様々なパラメータや電圧を測定するように構成され、本明細書における様々な制御やデータ関数を計算するコンピュータソフトウェアコードやファームウェアコードを実行するパーソナルコンピュータ又はその他の公知のプロセッサやマルチプロセッサによって実現される。データ信号及び/又は制御信号は、リンク 131 を介して、転送スイッチ 120 とコントローラ 130 の間を伝送される。リンク 131 からリンク 138 によって表される様々な制御信号・データ信号の接続は、従来の有線インタフェースによって形成されてもよく、公知の有線技術又は無線技術によって実現されてもよい。または、コントローラ 130 は、様々な関連するしきい値を検知し及び/又は設定するのに適したアナログ形式で実装されてもよい。アナログ形式の実装例は、例えば、単数又は複数の電位差計回路や比較器回路である。

10

【0023】

メモリ 145 は、システム 100 の様々な運転パラメータ等を表すデータを蓄積するための公知の方法を用いてコントローラ 130 と接続される。この運転パラメータには、蓄積エネルギー要素 150 のエネルギー蓄積状態、第 2 の電源 140 の状態、及び電力転送の決定に用いられる特定のしきい値が含まれるがこれらには限られない。アナログ実装の場合には、メモリ 145 は必要ではない。

【0024】

第 2 の電源 140 は転送スイッチ 120 に接続されており、予備の発電機（例えば、一般のディーゼル発電機又はガスタービン発電機）であってもよい。第 2 の電源 140 は、直流電圧を適切な交流及び/又は直流電圧に必要なに応じて変換する変換回路を有するバッテリ等の電気化学配列であってもよい。制御信号・データ経路 138 は、第 2 の電源 140 を制御するため、及び/又は、第 2 の電源 140 からステータス情報を取得するために用いられる。このステータス情報は、転送スイッチ 120 によって使用され、又は、直接又は間接にリンク 131 を介してコントローラ 130 に転送される。

20

【0025】

蓄積エネルギー要素 150 は、（例えば、コンバータ 160 A を介して）転送スイッチ 120 に接続され、第 1 の電源（例えば、主電源 110 又は「通常」電源）が利用できないか不安定なときに第 2 の電源が負荷 125 に電力を提供することができない場合に備えた「緊急用」バックアップ電源と理解してもよい。または、コンバータ 160 A の出力は、転送スイッチ 120 には直接接続されずに負荷 125 に直接接続されてもよい（図 1 には不図示）。引き続き図 1 を参照して、コントローラ 130 と蓄積エネルギー要素 150 との間の一方又は双方向のデータ信号又は制御信号伝送はリンク 134 によって提供される。蓄積エネルギー要素 150 は、フライホイール又はその他の力学エネルギーシステムを含んでもよく、無停電電源装置（UPS）等のバッテリシステムであってもよい。蓄積エネルギー要素 150 に蓄積されるエネルギーの種類に応じて、コンバータ 160 A 及び 160 B は、蓄積エネルギー要素 150 に蓄積されたエネルギーの形態を負荷 125 によって用いられる形態に変換するために用いられる。

30

【0026】

例えば、蓄積エネルギー要素 150 が回転するフライホイールの力学エネルギーを蓄積するフライホイールである場合には、コンバータ 160 A は、負荷 125 が必要とする周波数や電圧に応じて、AC-DC 変換又は AC-DC-AC 変換によってフライホイールの力学エネルギーを負荷 125 に利用可能な形態の電力に変換するように構成された発電機配列を含んでもよい。蓄積エネルギー要素 150 がバッテリである場合には、例えば、コンバータ 160 A は、バッテリからの直流を負荷 125 の要件を満足させるために必要な交流又は直流電力に変換する DC-AC（又は DC-AC-DC）コンバータ配列であってもよい。コンバータ 160 A は、データ信号及び/又は制御信号をリンク 132 を介してコントローラ 130 に提供し又はコントローラ 130 と交換することができる。

40

【0027】

コンバータ 160 B は、蓄積エネルギー要素 150 のエネルギーを所望のレベルまで回復させるときに用いられる。例えば、蓄積エネルギー要素 150 がバッテリであり、第 1 の

50

電源が交流電源である場合には、コンバータ１６０Ｂは、転送スイッチ１２０を介して取得した交流電力をバッテリーが再充電することのできる直流電力に変換することができる。蓄積エネルギー要素１５０が例えばフライホイールの場合には、コンバータ１６０Ｂは、回転するフライホイールに「蓄積された」力学エネルギーが所望のレベルになるようにフライホイールの回転速度を名目上のアイドリングスピード又はスタンバイスピードまで回復させるために動作する回路及び／又は要素を含んでもよい。コンバータ１６０Ｂは、リンク１３５を介してコントローラ１３０とデータ信号及び／又は制御信号を交換することができ、また、リンク１３７を介して転送スイッチ１２０とデータ信号及び／又は制御信号を交換することができる。

【００２８】

モニター１７０は、蓄積エネルギー要素１５０に蓄積されたエネルギーレベルを測定するために用いることができ、蓄積エネルギー要素１５０の運転パラメータをリンク１３６を介して取得することができる。モニター１７０は、従来のデータインタフェース／リンク１３６とともに蓄積エネルギー要素１５０にビルトインされ又は蓄積エネルギー要素１５０と一体に形成されてもよい。蓄積エネルギー要素１５０が例えばバッテリーの場合は、モニター１７０はバッテリーの残存充電量を決定し、様々なシステムパラメータ及び／又は要素パラメータをリンク１３３を介してコントローラ１３０へ伝送するように構成されてもよい。

【００２９】

ディスプレイ及び様々な入力／出力（Ｉ／Ｏ）装置は、システム１００の様々なシステムパラメータ及び／又は要素パラメータに関する情報を表示及び／又は入力する公知の手法によってコントローラ１３０とインタフェース接続される。ディスプレイ及び様々な入力／出力（Ｉ／Ｏ）装置は、ディスプレイ及びＩ／Ｏ１８０によって表されているように、システム１００を再設定するために、リンク１３９を介してコントローラ１３０とインタフェース接続される。例えば、電力転送の決定を行うために用いられる様々なしきい値がコントローラ１３０を介してメモリ１４５に入力され、このしきい値がディスプレイ及びＩ／Ｏ１８０のＩ／Ｏ機能を用いてオペレータへ表示される。

【００３０】

本システムの実施形態の様々な態様が図１を参照して説明される。一態様において、バックアップ電源システム１００は、第２の電源１４０、エネルギーを１の又は他の形態で蓄積することができるエネルギー蓄積要素１５０、及び第２の電源１４０及びエネルギー蓄積１５０と（例えば、データ信号線／制御信号線１３１、１３４を用いて）データ通信するコントローラ１３０とを含む。

【００３１】

コントローラ１３０は、例えば、エネルギー蓄積要素１５０に蓄積されたエネルギーの測定されたエネルギーレベルを、第１のしきい値（例えば、Ｅ１又はＴ１）と比較するように構成される。この第１のしきい値は、第２の電源１４０が所定の最小出力レベルに到達するために必要な最大時間に関連する。また、コントローラ１３０は、蓄積エネルギーレベルを、第１のしきい値よりも大きな第２のしきい値（例えば、Ｅ２又はＴ２）と比較するように構成されてもよい。第２のしきい値は、主電源１１０の長期間にわたる完全な停電よりも深刻でない主電源／主電源１１０の断続的な電力変動の間に第２の電源１４０がオン・オフされる繰り返し回数を減らすために選択される。

【００３２】

本実施形態において、コントローラ１３０は、コントローラ１３０による１つ又は複数の比較結果に基づいて主電源１１０、第２の電源１４０、及びエネルギー蓄積要素１５０の１つから外部負荷１２５に電力を選択的に供給するように制御され構成される。この比較結果は、例えば、蓄積エネルギーレベルを、単数又は複数の所定のしきい値、又は、システム１００において発生し又はシステム１００に影響を与える動的現象に基づいて変更されるしきい値と比較することによって得られる。関連実施形態において、主電源１１０の電圧が変動し又は異常であるとき、すなわち、電力が瞬間的に上昇し及び／又は下降する

10

20

30

40

50

場合等のように断続的な電力変動が起こっている間に、コントローラ 130 及び転送スイッチ 120 は、エネルギー蓄積要素 150 から外部負荷 125 に電力を提供するように構成してもよい。

【0033】

本実施形態のさらに別の態様において、転送スイッチ 120 は主電源 110 及び第 2 の電源 140 と電氣的に接続され、転送スイッチ 120 の操作はコントローラ 130 から直接又は間接に制御又は指示される。この制御又は指示により、主電源 110、第 2 の電源 140、及びエネルギー蓄積要素 150 の 1 つから外部負荷 125 に電力を供給することができる。

【0034】

他の態様において、コントローラ 130 及び転送スイッチ 120 は、蓄積エネルギーレベルが第 2 のしきい値以下であることを示す比較結果に基づいて、エネルギー蓄積要素 150 の蓄積エネルギーレベルを少なくとも第 2 のしきい値まで選択的に回復させるように構成される。このことは、例えば、第 2 の電源 140 をエネルギー蓄積要素 150 に動作可能に接続することにより実現される。または、他の態様において、主電源 110 をエネルギー蓄積要素 150 に（例えば転送スイッチ 120 を介して）動作可能に接続することに少なくとも部分的に起因して、エネルギー蓄積要素 150 の蓄積エネルギーレベルが回復される。

【0035】

さらに他の態様において、コントローラ 130 及び転送スイッチ 120 は、エネルギー蓄積要素 150 における蓄積エネルギーレベルを、第 2 のしきい値より大きな所定のエネルギーレベル、すなわち、「最大」レベルに近いレベルまで選択的に回復させるように構成される。これは、第 2 の電源 140 を用いてなされてもよい。このことは、「第 3 のしきい値」と考えることもできる。システムの特定の運転上の要請に適合させるために追加的なしきい値を用いることができる。他の実施形態において、第 2 の電源 140 は、転送スイッチ 120 を介して外部負荷 125 に電力を供給することができる。

【0036】

また、コントローラは、エネルギー蓄積要素 150 における蓄積エネルギーレベルが第 1 のしきい値より大きくない旨の情報に応じて、第 2 の電源 140 を始動するように構成されてもよい。

【0037】

また、コントローラ 130 は、主電源 110 が利用不能もしくは不安定であり、又は、主電源 110 が電力供給先の特定の負荷 125 にとって受け入れられない質の電力を供給している場合、第 2 の電源 140 を始動するように構成される。

【0038】

他の態様において、コントローラ 130 は、蓄積エネルギーレベルが第 2 のしきい値よりも大きい旨の情報に応じて、第 2 の電源 140 をスタンバイモードにするように構成される。

【0039】

システム 100 は、コントローラ 130 に動作可能に接続されたメモリ 145 をさらにも含んでもよい。このメモリは、少なくとも第 1 のしきい値及び第 2 のしきい値を格納するように構成される。また、システム 100 は、ディスプレイ及びコントローラに動作可能に接続された少なくとも 1 つの入力/出力装置、例えば、キーボード及び/又はマウス、及びこれ以外の従来の周辺装置を含んでもよい。

【0040】

第 2 の電源 140 が発電機である実施形態において、この発電機サブシステムが（エネルギー蓄積要素 150 が第 1 のしきい値以下になった後に）他の停電より前に電力を供給され又は起動され、エネルギー蓄積要素 150 が最小許容電力レベル（すなわち、第 1 のしきい値より大きな第 2 のしきい値）に到達するまでの間運転を続けることができるので、ユーザが、負荷 125 における電源遮断を経験し、電源遮断に関する懸念を持つことはぜ

10

20

30

40

50

口に近づく。

【0041】

図3Bは、上述した2つのしきい値の例示的な実施態様を示す。前記第1のしきい値、例えばT1は、発電機サブシステムが最大電位に十分なマージンを加えた電位（例えば、「 V_{SAFE} 」）に到達するまでに要する時間として定義することができる。または、この追加的なマージンは、接続されている負荷125を損傷させないために維持されるエネルギー蓄積システム150の最小安全水準として定義することができる。

【0042】

第2のしきい値、例えばT2は、T1よりも長い時間であって、エネルギー蓄積システム150の100%の容量（例えば、「 V_{FINAL} 」）として表され、発電機サブシステムが始動/停止する回数が最小限になるように注意深く選択される。例えば、選択されたT2がT1の値に近すぎると、発電機サブシステム、又はより一般的に第2の電源140は、頻繁にオンとオフを繰り返すことになり、第2の電源が負荷125に必要なときに利用できる容量を低下させる可能性を生じさせ、さらに、第2の電源140に含まれる様々な電気機械的要素に望ましくない損耗や磨耗を生じさせる。

【0043】

図3Aは、第1のしきい値及び第2のしきい値の代替的な表現を提供する。この表現において、E1及びE2はエネルギーの単位で測定されている。E1は、発電機サブシステムが最大出力に十分なマージンを加えた出力（例えば、「 V_{SAFE} 」）に到達するまでの間、負荷125に電力を供給するために蓄積エネルギー要素150に蓄積される必要がある最小エネルギーに対応する。E2は、発電機サブシステムが終止電圧、例えば「 V_{FINAL} 」、に到達するまでに要する時間より長い間、負荷125に電力を供給するために蓄積エネルギー要素150に蓄積される必要があるエネルギーレベルに対応する。

【0044】

図3Aは、しきい値E1及びE2（T1及びT2）が動的な値であることをさらに説明する。しきい値E1及びE2（T1及びT2）は、電力が提供される特定の負荷125、安定性についての過去又は将来の予測、主電源110の利用可能性、第2の電源140及び/又は蓄積エネルギー要素150の劣化やその他のバックアップ電源モードにおけるシステム100の転換効率の定量化できる劣化の影響によって動的に変動する。動的なしきい値E1'及びE2'は、 T_{EVENT} 時点の事象の発生に関連するしきい値の増加を説明する。これは、より遅い時間 T'_{EVENT} においてより大きなしきい値で一定になる。しきい値は、上昇することも減少することもあり、システム100における事象もしくはシステム要素の緩やかな劣化、又はオペレータの選択によって、ディスプレイ180を用いてシステム100に入力される。

【0045】

本明細書の他の実施形態が図2に示される。図2には、バックアップ電力を提供する方法が示されている。本実施形態において、プロセスはステップS210から開始され、ステップS220へ進む。ステップS220では、蓄積エネルギー要素150における蓄積エネルギー（SE）のレベルが第1のしきい値E1よりも大きいか否かが判断される。もし大きくなければ、たとえ第1の電源110が利用可能であってもステップS230は第2の電源システム140を始動させる。蓄積エネルギーレベルSEは、第1の電源110が利用可能であれば、第2の電源システム140を始動させることなく第1の電源110によって回復される。しかしながら、システムを安定させるのに十分なマージンを提供するために蓄積エネルギー要素150に十分なエネルギーが確実に蓄積されるようにするため、全ての利用可能な電源が安定性向上のために用いられる。例えば、たとえ第1の電源110が利用可能だとしても、蓄積エネルギー要素150に蓄積されているエネルギーをしきい値E1以上に上昇させるために、第2の電源システム140を始動させることができる。この手順は、第2の電源システム140を始動させるのに十分なエネルギーが蓄積エネルギー要素150に提供されている可能性を高めることによって安全余裕率を提供するために役立つとともに、 $SE < E1$ である期間中に第2の電源が確実に利用できるように

10

20

30

40

50

する。

【 0 0 4 6 】

S E > E 1 の場合には、ステップ S 2 4 0 において S E が E 2 よりも大きいかがさらに判断される。この論理条件が真であり、第 1 の電源が利用可能な場合には、第 2 の電源システム 1 4 0 をステップ S 2 5 0 において「待機（スタンバイ）」状態に復帰させる。これ以外の場合、すなわち、E 1 < S E E 2 の場合には、ステップ S 2 6 0 において、第 1 の電源又は第 2 の電源のいずれかが利用可能であれば、エネルギーが引き続き蓄積エネルギー要素 1 5 0 に再蓄積される。ステップ S 2 7 0 においてステップ S 2 1 0 に戻り、以上のプロセスが繰り返される。

【 0 0 4 7 】

本実施形態の関連態様において、図 2 のフローチャートに表されるように、主電源 1 1 0 から通常電力を取得する負荷がバックアップ電力を利用できるようにする方法は、第 2 の電源 1 4 0 を提供し、エネルギー蓄積要素 1 5 0 を提供し、エネルギー蓄積要素 1 5 0 における蓄積エネルギーレベルを測定し、測定した蓄積エネルギーレベルを、第 2 の電源が所定の最小出力レベルに少なくとも到達するために必要な最大時間及び／又はエネルギーレベルに関連する第 1 のしきい値（E 1）と比較し、蓄積エネルギーレベルを、第 1 のしきい値（E 1）よりも大きな第 2 のしきい値（E 2）と比較することを含む。第 2 のしきい値 E 2 は、主電源の長期にわたる完全な停電より深刻でない主電源 1 1 0 の断続的な電力変動の間に発生する第 2 の電源 1 4 0 のオン・オフの繰り返し回数を減少させるために選択される。また、1 つ又は複数の比較結果に基づいて、主電源 1 1 0、第 2 の電源 1 4 0、及びエネルギー蓄積要素 1 5 0 の 1 つから選択的に電力が負荷 1 2 5 に伝送される。

【 0 0 4 8 】

本実施形態のさらに別の態様において、電力は、断続的な電力変動の間、エネルギー蓄積要素 1 5 0 から負荷 1 2 5 に選択的に伝送される。また、エネルギー蓄積要素 1 5 0 における蓄積エネルギーレベルは、蓄積エネルギーレベルが第 2 のしきい値よりも小さいことを示す比較結果に基づいて、少なくとも第 2 のしきい値まで選択的に再蓄積される。エネルギー蓄積要素 1 5 0 における蓄積エネルギーレベルは、第 2 の電源 1 4 0 からエネルギー蓄積要素 1 5 0 へ電力を伝送することによって選択的に再蓄積される。または、エネルギー蓄積要素 1 5 0 における蓄積エネルギーレベルは、電力を主電源 1 1 0 からエネルギー蓄積要素 1 5 0 へ伝送することによって選択的に再蓄積され、第 2 のしきい値よりも大きな所定のエネルギーレベル、例えば、最大容量又は第 2 のしきい値より大きく最大容量よりは小さな他のレベルまでさらに再蓄積される。

【 0 0 4 9 】

関連する態様において、電力は、第 2 の電源 1 4 0 から負荷 1 2 5 へ選択的に伝送される。この方法の一態様は、蓄積エネルギーレベルが第 1 のしきい値よりも大きくない旨の情報に基づいて第 2 の電源を始動させることを含み、及び／又は、主電源から取得される通常電源が利用できない場合に第 2 の電源が始動される。さらに他の態様において、第 2 の電源は、蓄積エネルギーレベルが第 2 のしきい値より大きい旨の情報に基づいて待機モードになる。

【 0 0 5 0 】

1 又は複数の実施形態において、第 1 のしきい値及び第 2 のしきい値は、プロセッサに動作可能に接続されているメモリに格納され、状態情報やその他のシステム関連情報、第 2 の電源及びエネルギー蓄積要素の動作状態が表示される。上述したように、アナログコントローラ 1 3 0 の場合には、しきい値は、例えば望ましい電圧のしきい値を設定する適切なアナログ回路によって実現される。

【 0 0 5 1 】

他の実施形態において、コンピュータの指示は、コンピュータ読み取り可能な媒体にプログラムされる。このコンピュータ読み取り可能な媒体（例えば、フロッピーディスク、CD、又はファームウェア）には、単数又は複数の電源から負荷への電力伝送をコンピュータが制御できるように、コンピュータ読み取り可能なプログラムコードが具体化されてい

10

20

30

40

50

る。コンピュータ読み取り可能なコードは、コンピュータによって実行されることにより、コンピュータをして、例えば蓄積エネルギー要素における蓄積エネルギーレベルを第2の電源が所定の最小出力レベルへ少なくとも到達するために必要な最大時間に関連する第1のしきい値と比較させる。また、コンピュータは、蓄積エネルギーレベルを、第1のしきい値よりも大きな第2のしきい値と比較することができる。第2のしきい値は、主電源の長期にわたる完全な停電よりも深刻でない主電源の断続的な電力変動の間に発生する第2の電源のオン・オフの繰り返し回数を減少させるように選択される。1つ又は複数の比較結果に基づいて、コンピュータは、主電源、第2の電源、及びエネルギー蓄積要素の1つから負荷に電力を選択的に伝送することを命令するために用いられる単数又は複数の信号を生成することを指示されてもよい。本実施形態のさらに別の態様において、コンピュータコードは、コンピュータをしてエネルギー蓄積要素の蓄積エネルギーレベルを測定させる。

10

【0052】

他の実施形態において、コントローラ130は、負荷125に提供される電源を選択するために用いられるように構成され、主電源110、第2の電源140、及びエネルギー蓄積要素150に関連する単数又は複数のパラメータを受信するように構成された単数又は複数のプロセッサを含む。メモリ145は、プロセッサと動作可能に接続され、当該プロセッサは、エネルギー蓄積要素150に蓄積されているエネルギーを表す測定エネルギーレベルを、メモリ145に格納された第1のしきい値（例えば、T1またはE1）と比較するように構成される。

20

【0053】

上述したように、第1のしきい値は、第2の電源140が所定の最小出力レベルに少なくとも到達するまでに必要な最大時間に関連する。プロセッサはまた、測定されたエネルギーレベルを、メモリに格納された第2のしきい値（例えば、E2またはT2）と比較する。第2のしきい値は、第1のしきい値よりも大きく、主電源110の完全な停電よりも深刻でない主電源110の断続的な電力変動の間に発生する第2の電源140のオン・オフの繰り返し回数を減少させるように選択される。

【0054】

1つ又は複数の比較結果に基づいて、プロセッサは、主電源110、第2の電源140、及びエネルギー蓄積要素150の1つから負荷125に提供される電力を命令する単数又は複数の信号を選択的に提供することができる。他の実施形態において、プロセッサは、測定されたエネルギーレベルが第2のしきい値よりも小さい場合に、エネルギー蓄積要素150に提供される電力を選択的に命令することができる。

30

【0055】

ここで、図4には、バックアップ電源システムの他の実施形態がブロック図形式で記載されている。図4のシステムは、風力電源410及び太陽光電源420等の間欠電源を追加した点以外は、多くの点で図1のシステムと類似している。商用利用可能な相当量の電力を提供することを考えると、太陽光及び/又は風力は常に利用できるものではないため、再生可能電源は「間欠的」と言われる。図示しないが、他の種類の「グリーンな」または再生可能なエネルギー源が図4のシステムに含まれる。

40

【0056】

また、システム全体の要件や特定の用途において望まれる性能に応じて、これらの代替的エネルギー源が第2の電源140の役割を果たすことができる。これにより、第2の電源140は任意的なもの又は不必要なものとなる。

【0057】

また、風力電源410及び太陽光電源420は、蓄積エネルギー要素150に直接に電力又はエネルギーを供給するものとして記述されている。しかしながら、このような代替的な間欠電源は、蓄積エネルギー要素150に直接電力を供給するのではなく、他の従来の手段（不図示）を経由して配電網に電力を提供するように構成することができる。この変形実施形態において、間欠電源は、代替的配置を通じて蓄積エネルギー要素150にエネ

50

ルギーを再蓄積するために用いることができるが、そのような構成は採用しなくともよい。

【0058】

一実施形態において、間欠電力モニター/コントローラ430は、動作可能に風力電源410及び太陽光電源420に接続され、動作状態やこれらの間欠電源から利用可能な電力を測定し、単数又は複数のユーザによって定められた基準が満たされた場合に単数又は複数のこれらの電源の出力電力を蓄積エネルギー要素150へ選択的に接続する。間欠電力モニター/コントローラ430は、ネットワークやデータ接続を介して、例えばコントローラ130及びメモリ145に動作可能に接続される。

【0059】

風力電源410及び太陽光電源420による出力電力を蓄積エネルギー要素150に蓄積される種類のエネルギーへ変換する必要があることが当業者によって理解される。例えば、光起電力パネル（太陽光電源の一例）によって生成された直流電圧は、蓄積エネルギー要素150によって使用され蓄積されるためには、交流電圧に変換されることが必要な場合がある。同様に、風力電源410は、蓄積エネルギー要素150が必要とするものとは異なる周波数及び/又は電圧の交流出力電圧を提供することがある。このような様々な変換装置は、説明の便宜のため図4では図示していない。

【0060】

また、間欠電力モニター/コントローラ430によって実行される機能は、適切なプログラム及び風力電源410及び/又は太陽光電源420へのデータ接続とともにコントローラ130及び/又はモニター170に組み込まれてもよい。これにより、別のコントローラを設ける必要がなくなる。

【0061】

図5は、図4のシステムを用いてバックアップ電力を提供する方法のフローチャートを示す。本実施形態において、プロセスは、ステップS510から開始され、ステップS520に進んで、蓄積エネルギー要素150の蓄積エネルギー（SE）レベルが第1のしきい値E1よりも大きいか否かが判断される。もし、大きくない場合には、第1の電源110が利用可能であってもステップS530が2の電源システム140を始動させる。追加的に又は代替的に、蓄積エネルギー要素150にエネルギーを再蓄積し、又は、蓄積エネルギー要素150を「再充電」するために単数又は複数の間欠電源を利用できる場合には、ステップS530は、風力電源410及び/又は太陽光電源420（すなわち、間欠電源）を蓄積エネルギー要素150に接続する。

【0062】

蓄積エネルギー要素150に十分な蓄積エネルギーを蓄積し、システムを安定させるのに十分なマージンを提供するために、第1の電源110が利用可能な場合に、第2の電源システム140が始動される。例えば、第1の電源110が現在利用可能で風力電源410及び/又は太陽光電源420もまた利用可能だとしても、蓄積エネルギー要素150に蓄積されているエネルギーをしきい値E1以上に上昇させるために、任意の構成要素である第2の電源システム140を始動させることができる。この手順は、第2の電源システム140を始動させるのに十分なエネルギーが蓄積エネルギー要素150に提供されている可能性を高めることによって安全余裕率を提供するために役立つとともに、間欠的であることが多い風力電源及び太陽光電源の性質を前提としても、 $SE < E1$ である期間中に第2の電源が確実に利用できるようにする。

【0063】

$SE > E1$ の場合には、ステップS540においてSEがE2よりも大きいか否かがさらに判断される。この論理条件が真であり、第1の電源が利用可能な場合には、第2の電源システム140をステップS550において「待機（スタンバイ）」状態に復帰させる。これ以外の場合、すなわち、 $E1 < SE < E2$ の場合には、ステップS560において、風力電源410及び/又は太陽光電源420又はそれ以外の代替エネルギー源が利用可能であれば、これらの風力電源410及び/又は太陽光電源420又はそれ以外の代替エネ

10

20

30

40

50

ルギー源によってエネルギーが蓄積エネルギー要素 150 に再蓄積される。間欠電源や代替的電源が利用可能できず、第 1 の電源又は第 2 の電源が利用できる場合には、ステップ S565 において、蓄積エネルギー要素 150 にエネルギーが引き続き再蓄積される。ステップ S570 においてステップ S510 に戻り、このプロセスが繰り返される。

【0064】

図 4 及び図 5 の実施形態においては、エネルギー蓄積要素 150 における蓄積エネルギーレベルは、第 2 の電源 140 からエネルギー蓄積要素 150 へ電力を伝送することにより、主電源 110 からエネルギー蓄積要素 150 に電力を伝送することにより、又は、風力電源 410 及び / 又は太陽光電源 420 又はこれらの電源の組み合わせ等の間欠電源により、選択的に再蓄積される。図 1 及び図 2 の実施形態と同様に、蓄積エネルギーレベルは、第 2 のしきい値よりも大きな所定のエネルギーレベル、例えば最大容量又はそれ以外の最大容量よりも小さく第 2 のしきい値よりも大きなレベルまで再蓄積されてもよい。

10

【0065】

また、コントローラ 130 及び / 又は間欠電力モニター / コントローラ 430 は、エネルギー蓄積要素 150 へエネルギーを再蓄積する際に用いられる電源又はエネルギー源の種類に関するユーザの選択を設定できるように構成されてもよい。例えば、再生可能エネルギー源が商業的にさらに利用しやすくなり、配電網に採用されるようになれば、ガスタービンやディーゼル発電機等の第 2 の電源 140 として用いられる高価で汚染源となる予備発電機とは対照的に、エネルギー蓄積要素 150 にエネルギーレベルを再蓄積するために、風力電源及び太陽光電源が優先される可能性がある。

20

【0066】

例えば、従来の配電網や待機電源システムは、間欠電源が利用できず、さらに蓄積エネルギーレベルが第 1 のしきい値よりも小さい場合（すなわち、 $S E < E 1$ ）に用いられる。この実施形態は、現実に必要な場合にのみ「配電網」又は待機電源生成を利用する能力を提供し、また、その電源システムは、従来の発電能力又は待機発電能力を始動することなく複数の停電を乗り切ることができる。例えば、 $S E = E 1$ となる前に太陽光が利用できる場合には、蓄積エネルギー（ $S E$ ）システムは、従来の電源又は待機電源を始動することなく、エネルギー蓄積要素 150 にエネルギーを再蓄積する能力を取り戻す。

【0067】

一般用及び / 又は産業用電力システムへの電力供給における代替エネルギーの相対的な重要性が継続的に増大し、消費者が配電網の利用を減らしつつあるので、「通常の」配電網を「バックアップ」電源にすることも可能である（発電機は不要）。日々の電力需要を満たすように代替エネルギー源がさらに普及すれば、図 4 のシステム及び図 5 の方法は社会的又は技術的变化に応じて変更することができるようになる。

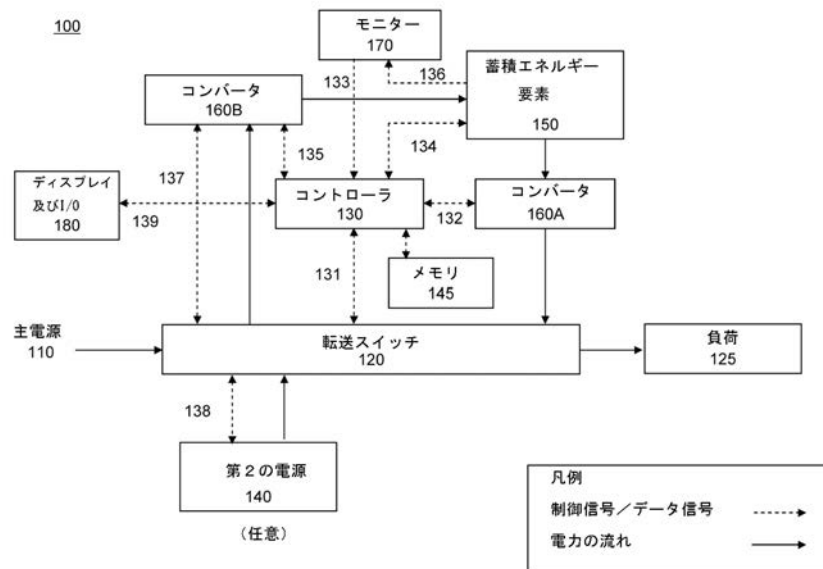
30

【0068】

上述した実施形態は単なる例示に過ぎず、特許請求の範囲で規定される発明の範囲を限定することを意図するものではない。

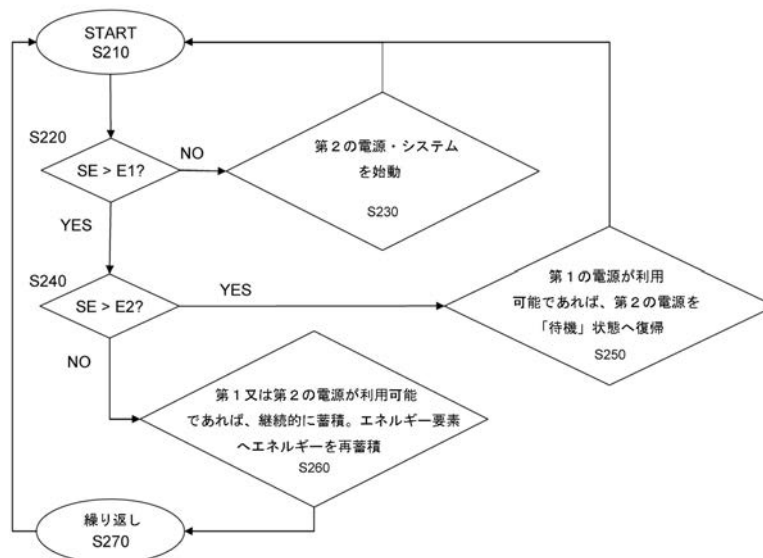
【図 1】

図1

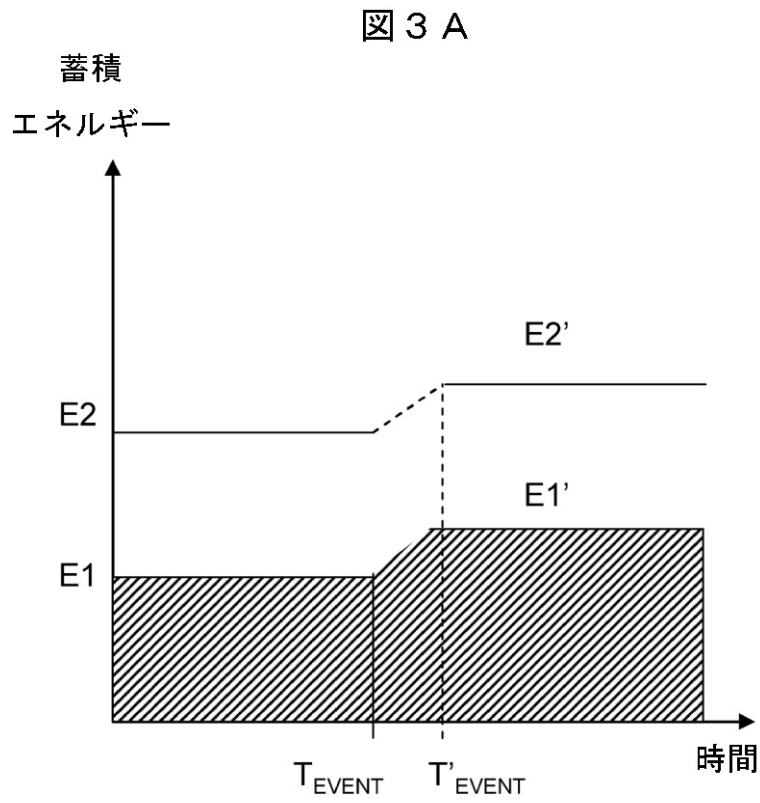


【図 2】

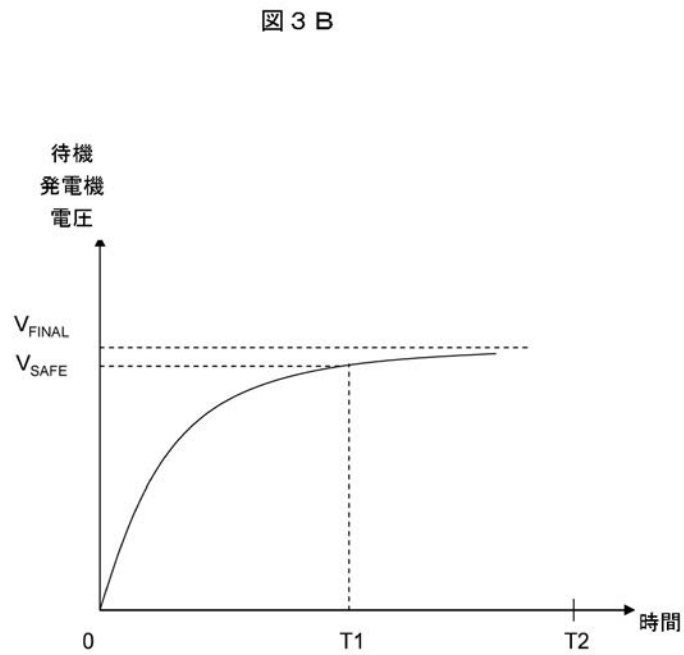
図 2



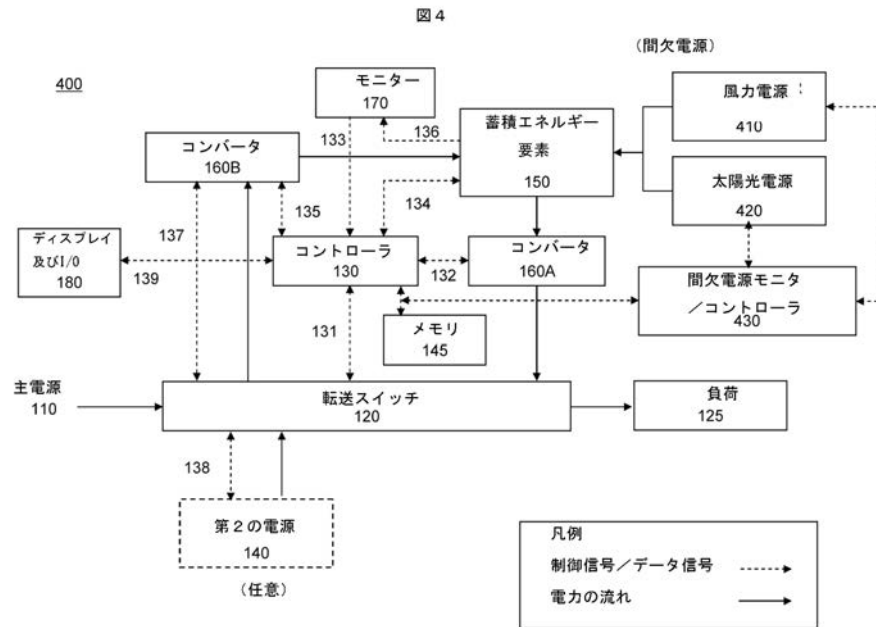
【図 3 A】



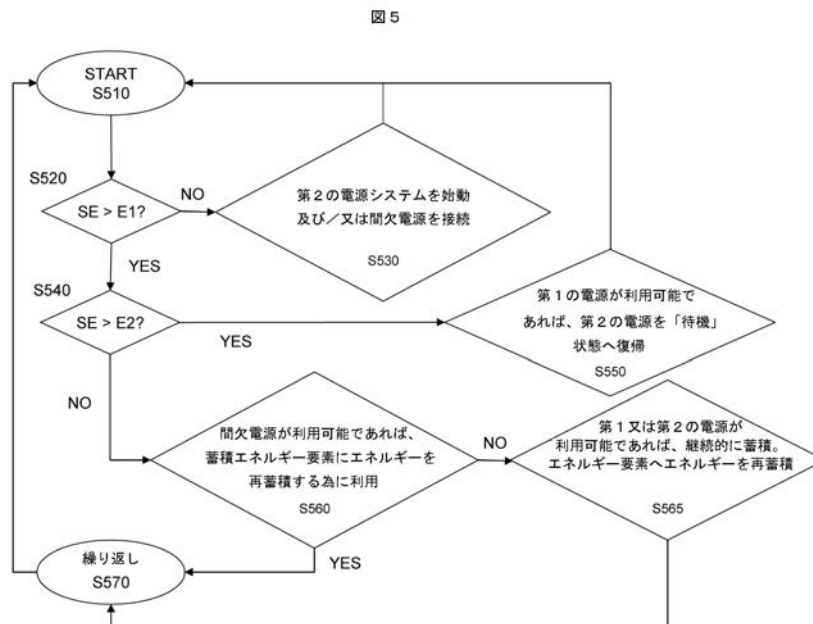
【図 3 B】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 ジェーン ケイ デッバック
アメリカ合衆国 メリーランド州 20705、ベルツビル、 モントゴメリー通り 11700

審査官 坂東 博司

(56)参考文献 特開2004-064814(JP,A)
特開2005-224018(JP,A)
特開平11-018320(JP,A)
実用新案登録第3092554(JP,Y2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H02J 9/08