

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第4区分

【発行日】平成18年1月26日(2006.1.26)

【公表番号】特表2002-500496(P2002-500496A)

【公表日】平成14年1月8日(2002.1.8)

【出願番号】特願2000-522662(P2000-522662)

【国際特許分類】

H 02 J 3/38 (2006.01)

H 02 M 7/48 (2006.01)

【F I】

H 02 J 3/38 S

H 02 M 7/48 R

【手続補正書】

【提出日】平成17年11月24日(2005.11.24)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 故障した電気送電系統から電力源を切り離すための耐単独運転装置であって、

前記電力源と前記送電系統との間に接続可能な電力コンバータと、

前記送電系統の電圧を測定する手段と、

現在の送電系統電圧測定値と以前の送電系統電圧測定値とを用いて、前記送電系統電圧の電圧動向を算出する手段と、

前記電圧動向に基づいて、正のフィードバック電力コンバータ制御信号を算出する手段と、

前記電力コンバータに接続する制御回路であって、前記制御信号を前記電力コンバータに供給する制御回路と、

前記現在の送電系統電圧が所定限界外の場合、前記送電系統から前記電力源を切断する手段と、

を備える耐単独運転装置。

【請求項2】 前記制御信号が加速関数を備える請求項1記載の耐単独運転装置。

【請求項3】 前記送電系統の周波数を測定する手段と、

現在の送電系統周波数測定値と以前の送電系統周波数測定値とを用いて、前記送電系統周波数の周波数動向を算出する手段と、

前記周波数動向に基づいて、前記正のフィードバック電力コンバータ制御信号を算出する手段と、

前記現在の送電系統周波数が所定限界外の場合、前記送電系統から前記電力源を切断する手段と、

を更に備える請求項1記載の耐単独運転装置。

【請求項4】 前記制御信号が加速関数を備える請求項3記載の耐単独運転装置。

【請求項5】 前記電力源が電力限定状態で動作している場合、前記制御信号が全ての場合において低電力出力を命令する請求項1記載の耐単独運転装置。

【請求項6】 前記測定する手段が連続的に動作する請求項1記載の耐単独運転装置。

【請求項7】 前記測定する手段が不連続な間隔で動作する請求項1記載の耐単独運

転装置。

【請求項 8】 故障した電気送電系統から電力源を切り離すための耐単独運転装置であって、

前記電力源と前記送電系統との間に接続可能な電力コンバータと、

前記送電系統の周波数を測定する手段と、

現在の送電系統周波数測定値と以前の送電系統周波数測定値とを用いて、前記送電系統周波数の周波数動向を算出する手段と、

前記周波数動向に基づいて、正のフィードバック電力コンバータ制御信号を算出する手段と、

前記電力コンバータに接続する制御回路であって、前記制御信号を前記電力コンバータに供給する制御回路と、

前記現在の送電系統周波数が所定限界外の場合、前記送電系統から前記装置を切断する手段と、

を備える耐単独運転装置。

【請求項 9】 送電系統位相を前記送電系統周波数から算出する請求項 8 記載の耐単独運転装置。

【請求項 10】 前記測定する手段が連続的に動作する請求項 8 記載の耐単独運転装置。

【請求項 11】 前記測定する手段が不連続な間隔で動作する請求項 8 記載の耐単独運転装置。

【請求項 12】 分散型送電系統上での電力源の単独運転を防止する方法であって、送電系統電圧を測定するステップと、

現在の送電系統電圧測定値と以前の送電系統電圧測定値とを用いて、前記送電系統電圧の電圧動向を算出するステップと、

前記電圧動向と同じ方向で電力コンバータ制御信号を算出するステップと、

前記電力コンバータ制御信号を前記電力コンバータに供給するステップと、

前記現在の送電系統電圧測定値が許容限界外の場合、前記電力源を切断するステップと、

から成る分散型送電系統上での電力源の単独運転を防止する方法。

【請求項 13】 送電系統周波数を測定するステップと、

現在の送電系統周波数測定値と以前の送電系統周波数測定値とを用いて、前記送電系統周波数の周波数動向を算出するステップと、

前記周波数動向と同じ方向で電力コンバータ制御信号を算出するステップと、

前記制御信号を前記電力コンバータに供給するステップと、

前記現在の送電系統周波数測定値が許容限界外の場合、前記電力源を切断するステップと、

を更に含む請求項 12 記載の分散型送電系統上での電力源の単独運転を防止する方法。

【請求項 14】 前記電力コンバータ制御信号の算出に加速関数を用いる請求項 12 記載の分散型送電系統上での電力源の単独運転を防止する方法。

【請求項 15】 前記加速関数が、線形関数、指数関数および幾何関数で構成されている請求項 14 記載の分散型送電系統上での電力源の単独運転を防止する方法。

【請求項 16】 送電系統位相を測定するステップと、

現在の送電系統位相測定値と以前の送電系統位相測定値とを用いて、前記送電系統位相の位相動向を算出するステップと、

前記位相動向と同じ方向で電力コンバータ制御信号を算出するステップと、

前記制御信号を前記電力コンバータに供給するステップと、

前記現在の送電系統周波数測定値が許容限界外の場合、前記電力源を切断するステップと、

から更に成る請求項 12 記載の分散型送電系統上での電力源の単独運転を防止する方法。

【請求項 17】 前記測定ステップ、算出ステップ、処理ステップ、算出ステップお

より供給ステップが連続的に行われる請求項12記載の分散型送電系統上の電力源の単独運転を防止する方法。

【請求項18】前記測定ステップ、算出ステップ、処理ステップ、算出ステップおよび供給ステップが不連続な間隔で行われる請求項12記載の分散型送電系統上の電力源の単独運転を防止する方法。

【請求項19】前記電力コンバータ制御信号は電力限定源の電圧を下げる請求項12記載の分散型送電系統上の電力源の単独運転を防止する方法。

【請求項20】分散型送電系統上の電力源の単独運転を防止する方法であって、送電系統周波数を測定するステップと、

現在の送電系統周波数測定値と以前の送電系統周波数測定値とを用いて、前記送電系統周波数の周波数動向を算出するステップと、

前記周波数動向と同じ方向で電力コンバータ制御信号を算出するステップと、

前記制御信号を前記電力コンバータに供給するステップと、

前記現在の送電系統周波数測定値が許容限界外の場合、前記電力源を切断するステップと、

から成る分散型送電系統上の電力源の単独運転を防止する方法。

【請求項21】事業用ネットワークに供給された電力を制御するシステムであって、

前記事業用ネットワークの送電系統線路上の電力の特性を検出する検出器と、

前記特性の変化に応答して、加速応答関数を提供する加速器と、

前記加速応答関数に基づいて、前記事業用ネットワークに供給された電力を制御する回路であって、前記加速応答関数に従って動作する電力コンバータを備える回路と、を備え、前記回路が、前記事業用ネットワークに対する電力源の単独運転状態を緩和するよう、前記事業用ネットワークに供給された電力を制御するシステム。

【請求項22】前記特性が前記送電系統線路上の電圧に関する請求項21記載のシステム。

【請求項23】前記特性が、前記送電系統線路上の電圧の電圧の変化の方向および量のうちの少なくとも一方を含む請求項22記載のシステム。

【請求項24】前記特性が前記電気系統線路上の信号周波数を含む請求項21記載のシステム。

【請求項25】前記回路が、前記送電系統線路上の電圧をその変化と同じ方向に変化させることによって、電力を制御する請求項21記載のシステム。

【請求項26】前記検出器が前記送電系統線路上の電圧を検出する電圧検出器を備え、

前記システムが前記送電系統線路上の電圧の周波数を検出する周波数検出器を更に備え、前記回路が、前記周波数検出器および前記電圧検出器の双方の出力に基づいて、前記事業用ネットワークに供給された電力を制御する請求項21記載のシステム。

【請求項27】前記送電系統線路上の電圧の位相を検出する位相検出器を更に備え、前記回路が、前記位相検出器の出力にも基づいて、前記事業用ネットワークに供給された電力を制御する請求項26記載のシステム。

【請求項28】前記回路が、前記位相検出器の出力に基づいて前記事業用ネットワークにおける電力損失を検出するゼロ交差検出器を備える請求項27記載のシステム。

【請求項29】前記事業用ネットワークに電力を供給する電力源を更に備える請求項21記載のシステム。

【請求項30】事業用ネットワークに供給された電力を制御する方法であって、

前記事業用ネットワーク上の電圧の動向を検出すること、

前記動向に応答して、加速応答関数を提供すること、

前記加速応答関数に従って、前記事業用ネットワークに電力を供給する電力コンバータを制御すること、

を備え、前記制御することが、前記事業用ネットワークに対する電力源の単独運転状態を

緩和するように、前記事業用ネットワークに電力を供給する電力コンバータを制御するこ
とから成る方法。

【請求項 3 1】 前記動向が前記事業用ネットワーク上の電圧の変化を含む請求項 3
0 記載の方法。

【請求項 3 2】 前記制御することが、前記事業用ネットワークに対する電圧の供給
を、前記事業用ネットワーク上の電圧の変化と同じ方向に変化させることから成る請求項
3 1 記載の方法。

【請求項 3 3】 前記電圧の変化が、電圧レベルの変化と電圧周波数の変化とのうち
の少なくとも一方を含む請求項 3 1 記載の方法。

【請求項 3 4】 加速器が前記動向に従って動作する請求項 3 0 記載の方法。

【請求項 3 5】 事業用ネットワークに供給された電力を制御する装置であつて、
前記事業用ネットワーク上の電圧の動向を検出する回路と、
前記動向に応答して、加速応答関数を提供する加速器と、
前記加速応答関数に従って、前記事業用ネットワークに電力を供給する電力コンバータ
を制御する回路と、
を備え、前記電力コンバータを制御する回路が、前記事業用ネットワークに対する電力源
の単独運転状態を緩和するように、前記事業用ネットワークに電力を供給する電力コンバ
ータを制御することを備える装置。

【請求項 3 6】 前記動向が前記事業用ネットワーク上の電圧の変化を含む請求項 3
5 記載の装置。

【請求項 3 7】 前記電力コンバータを制御する回路が、前記事業用ネットワークに
に対する電圧の供給を、前記事業用ネットワーク上の電圧の変化と同じ方向に変化させる回
路を備える請求項 3 6 記載の装置。

【請求項 3 8】 前記電圧の変化が、電圧レベルの変化と電圧周波数の変化とのうち
の少なくとも一方を含む請求項 3 6 記載の装置。

【請求項 3 9】 電力源を更に備える請求項 3 5 記載の装置。

【請求項 4 0】 前記加速器が前記動向に従って動作する請求項 3 5 記載の方法。

【請求項 4 1】 事業用ネットワークに供給された電力を制御するシステムであつて

、
前記事業用ネットワークの送電系統線上の電力の特性を検出するとともに、前記特性の
変化を測定する検出器であつて、前記送電系統線上の電圧を検出する電圧検出器を備える
検出器と、

前記特性の変化に基づいて、前記事業用ネットワークに供給された電力を制御する回路
と、

前記送電系統線上の電圧の周波数を検出する周波数検出器であつて、前記回路が、前記
周波数検出器および前記電圧検出器の双方の出力に基づいて、前記事業用ネットワークに
供給された電力を制御する、周波数検出器と、

前記送電系統線上の電圧の位相を検出する位相検出器であつて、前記回路が、前記位相
検出器の出力にも基づいて、前記事業用ネットワークに供給された電力を制御する、位相
検出器と、

を備えるシステム。

【請求項 4 2】 前記回路が、前記位相検出器の出力に基づいて前記事業用ネットワ
ークにおける電力損失を検出するゼロ交差検出器を備える請求項 4 1 記載のシステム。

【請求項 4 3】 事業用ネットワークに供給された電力を制御するシステムであつて

、
前記事業用ネットワークの送電系統線上の電力の特性を検出するとともに、前記特性の
変化を測定する検出器と、

前記特性の変化に基づいて、前記事業用ネットワークに供給された電力を制御する回路
と、

前記送電系統線上の電圧の位相を検出する位相検出器であつて、前記回路が、前記位相

検出器の出力に基づいて、前記事業用ネットワークに供給された電力を制御する、位相検出器と、
を備えるシステム。

【請求項 4 4】 前記回路が、前記位相検出器の出力に基づいて前記事業用ネットワークにおける電力損失を検出するゼロ交差検出器を備える請求項 4 3 記載のシステム。

【請求項 4 5】 事業用ネットワークに供給された電力を制御するシステムであって

、
前記事業用ネットワークの送電系統線路上の電力の特性を検出する検出器と、
前記特性の変化に応答して、加速応答関数を提供する加速器と、
前記加速応答関数に基づいて、前記事業用ネットワークに供給された電力を制御する回路であって、前記加速応答関数に従って動作する電力コンバータを備える回路と、
を備え、前記特性が、前記送電系統線路上の電圧の電圧の変化の方向と大きさとのうちの少なくとも一方を含むシステム。

【請求項 4 6】 前記回路が、前記送電系統線路上の電圧をその変化と同じ方向に変化させることによって、電力を制御する請求項 4 5 記載のシステム。

【請求項 4 7】 前記検出器が前記送電系統線路上の電圧を検出する電圧検出器を備え

、
前記システムが前記送電系統線路上の電圧の周波数を検出する周波数検出器を更に備え、
前記回路が、前記周波数検出器および前記電圧検出器の双方の出力に基づいて、前記事業用ネットワークに供給された電力を制御する請求項 4 5 記載のシステム。

【請求項 4 8】 前記送電系統線路上の電圧の位相を検出する位相検出器を更に備え、
前記回路が、前記位相検出器の出力にも基づいて、前記事業用ネットワークに供給された電力を制御する請求項 4 7 記載のシステム。

【請求項 4 9】 前記回路が、前記位相検出器の出力に基づいて前記事業用ネットワークにおける電力損失を検出するゼロ交差検出器を備える請求項 4 8 記載のシステム。

【請求項 5 0】 前記事業用ネットワークに電力を供給する電力源を更に備える請求項 4 5 記載のシステム。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 1】

(関連出願の相互参照)

本願は、1997年11月24日に出願した仮特許出願番号第60/066,460号からの米国特許法第119条(e)項に基づく優先権を主張するものであり、その内容は实际上この言及により本願に含まれるものとする。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 0】

現在の電力システムにおいて、光電力、マイクロ・タービン、燃料電池、超伝導蓄電等のような新エネルギー発生装置として、インバータのような電力コンバータは不可欠である。これら全てはDC電気を発生するが、電力送電系統への給電のためにはACに変換する必要がある。DC ACインバータは、通常、制御されたAC正弦波電流を事業用送電線へ送る電流源として機能する。制御されたAC電流は、観測対象事業用電力の交差ゼロと同期して生成され、また正確同相であれば、1 (unit) の力率で発生し、即ち、有効電力だけを送出することができる。可変量の位相外れが発生して力率が1以外となる可

能性もあり、その場合有効電力および無効電力が送電系統に送出される。無効電力出力は、電圧に対して出力電流波形を位相シフトするか、または出力電流波形に非対称な歪曲を生成することによって有効電力に変化させることができる。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0046

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0046】

事業用電力源60は、国立電力送電系統、僻地におけるような単一の発電機、または小型送電系統に給電する複数のジェネセットを備える発電所におけるような複数の発電機とすることもできる。事業用電力源60は送電系統の主コントローラであり、その送電系統に適した周波数レベルおよび電圧レベルで電力を生成する。周波数、位相、電圧および電流の標準は変更でき、事業用電力源は、均一で信頼できる電力を維持する役割を担う。送電系統、電力コンバータ・システムおよび負荷は、単相システム、分相システム、三相システムまたは多相システムとすることができます。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0047

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0047】

点検または修理を施すために意図的に事業用送電系統5から切断することができ、あるいは電力線落下のような場合には、その意図がなく事業用送電系統5から切断される場合もある。理由には係らず、独立電源10は送電系統の単独運転部分と引き続き連結しており、負荷40に電力を供給し続ける。切断装置50は、スイッチ、ヒューズまたは回路遮断機とすることができます、あるいは配電線が切断されているという場合も多い。切断装置とは、電力コンバータおよび負荷を事業用発電の主電源から切り離すものとすることができます。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0053

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0053】

単純な耐単独運転方式を用いる多数のコンバータは重大な単独運転の問題を引き起こすことがある。単独動作を検出しようとする場合、1つのコンバータの出力における変動はいずれも、その他のコンバータ全てと同期している必要があり、更に加えて、負荷は平均変化に対応して、副送電系統上のコンバータの数が増えるとゼロに向かう傾向がある。コンバータ20が上方向の能動周波数ドリフトを有し、かつコンバータ22が下方向の能動周波数ドリフトを有する場合、その作用によって均衡し、単独動作が持続する可能性がある。本発明は、多数のコンバータを有するシステムにおいてかかる単独動作を解消するものである。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0086

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0086】

本発明は、故障した電気送電系統から電力源を切り離すための耐単独運転装置であって

、電力源と送電系統との間に接続可能な電力コンバータを備える。送電系統の電圧を測定する手段と、現在の送電系統電圧測定値と以前の送電系統電圧測定値とを用いて送電系統電圧の電圧動向を算出する手段とがある。電力コンバータには制御回路が接続されており、その制御回路は加速関数を備える。本システムはまた、現在の送電系統電圧が所定限界外の場合、送電系統から電力源を切斷する手段を有する。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0087

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0087】

一実施形態において、本発明は、送電系統の周波数を測定する手段を有する。本発明は、現在の送電系統周波数測定値と以前の送電系統周波数測定値とを用いて、送電系統周波数の周波数動向を算出する手段と、周波数動向に基づいて、正のフィードバック電力コンバータ制御信号を算出する手段とを有する。一実施形態において、制御信号は加速関数を備える。この実施形態はまた、前記現在の送電系統周波数が所定制限外の場合、送電系統から電力源を切斷する手段を有する。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0088

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0088】

加えて、電力源が電力限定状態で動作している場合、制御信号が全ての場合において低電力出力を命令する。

本発明は、耐単独運転装置を含み、耐単独運転装置において、測定する手段は連続的に動作する。

また、耐単独運転装置において、測定する手段は不連続な間隔で動作する。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0089

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0089】

本発明は、故障した電気送電系統から電力源を切り離すことを提供する。本発明は、電力源と送電系統との間に接続可能な電力コンバータと、送電系統の周波数を測定する手段とを備える。現在の送電系統周波数測定値と以前の送電系統周波数測定値とを用いて送電系統周波数の周波数動向を算出する手段と、周波数動向に基づいて正のフィードバック電力コンバータ制御信号を算出する手段とがある。電力コンバータには制御回路が接続されており、その制御回路は制御信号を電力コンバータに供給する。現在の送電系統周波数が所定限界外の場合、送電系統から装置を切斷する手段がある。

更に、耐単独運転装置において、送電系統位相は送電系統周波数から算出される。

加えて、本実施形態において、測定する手段は連続的に動作する。また、測定する手段は不連続な間隔で動作する。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0090

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0090】

本発明は、分散型送電系統上での電力源の単独運転を防止する方法を含み、この方法は、送電系統電圧を測定するステップと、現在の送電系統電圧測定値と以前の送電系統電圧測定値とを用いて、送電系統電圧の電圧動向を算出するステップと、電圧動向と同じ方向で電力コンバータ制御信号を算出するステップと、電力コンバータ制御信号を電力コンバータに供給するステップと、現在の送電系統電圧測定値が許容限界外の場合、電力源を切断するステップとから成る。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0091

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0091】

この方法は、更に、送電系統周波数を測定するステップと、現在の送電系統周波数測定値と以前の送電系統周波数測定値とを用いて送電系統周波数の周波数動向を算出するステップと、周波数動向と同じ方向で電力コンバータ制御信号を算出するステップと、制御信号を電力コンバータに供給するステップと、現在の送電系統周波数測定値が許容限界外の場合、電力源を切断するステップとから成る。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0092

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0092】

分散型送電系統上での電力源の単独運転を防止する方法において、電力コンバータ制御信号の算出が加速関数を用いる。

分散型送電系統上での電力源の単独運転を防止する方法は、更に、送電系統位相を測定するステップと、現在の送電系統位相測定値と以前の送電系統位相測定値とを用いて送電系統位相の位相動向を算出するステップと、位相動向と同じ方向で電力コンバータ制御信号を算出するステップと、制御信号を電力コンバータに供給するステップと、現在の送電系統周波数測定値が許容限界外の場合、電力源を切断するステップとから成る。

分散型送電系統上での電力源の単独運転を防止する方法において、測定ステップ、算出ステップ、処理ステップ、算出ステップおよび供給ステップが連続的に行われる。

分散型送電系統上での電力源の単独運転を防止する方法において、測定ステップ、算出ステップ、処理ステップ、算出ステップおよび供給ステップが不連続な間隔で行われる。

分散型送電系統上での電力源の単独運転を防止する方法において、加速関数は線形関数、指數関数および幾何関数で構成されている。

分散型送電系統上での電力源の単独運転を防止する方法において、電力コンバータ制御信号は電力限定源の電圧を低下させる。

【手続補正14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0093

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0093】

分散型送電系統上での電力源の単独運転を防止する方法は、送電系統周波数を測定するステップと、現在の送電系統周波数測定値と以前の送電系統周波数測定値とを用いて、送電系統周波数の周波数動向を算出するステップと、周波数動向と同じ方向で電力コンバータ制御信号を算出するステップと、制御信号を電力コンバータに供給するステップと、現在の送電系統周波数測定値が許容限界外の場合、電力源を切断するステップとから成る。

【手続補正15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0094

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0094】

以上の本発明の好適な実施形態についての説明は、例示および説明の目的のために記載したものである。開示した正確な形態が全てであることや、それに本発明を限定することを意図するものではない。多くの変形および変更が上述した教示に鑑みて可能である。本発明の範囲は、この詳細な説明によってではなく、添付した特許請求の範囲によって限定されることを意図するものである。

【手続補正16】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0095

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0095】

本発明は多くの変更が可能であり、それらは全て特許請求の範囲に含まれる。本願で述べるとともに図面で例示した好適な実施形態は、いかなる場合でも限定として解釈すべきではない。

【手続補正17】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0096

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0096】

本発明の製品の実際の製造設計、材料および使用の相違による、全体的または部分的な本発明の何れの個別実例における安全性、保全性または対処性の実際の度合いに関しては、保証の表明も暗示もしないこととする。