(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012 年 4 月 5 日(05.04.2012)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/043528 A1

(51) 国際特許分類:
H02J 3/38 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2011/071993

(22) 国際出願日: 2011 年 9 月 27 日(27.09.2011)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2010-217885 2010 年 9 月 28 日(28.09.2010) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三洋電機株式会社(Sanyo Electric CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号 Osaka (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 伊藤 和雄(ITOH Kazuo) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号 三洋電機株式会社内 Osaka (JP). 牧野 正寛(MAKINO Masahiro) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号 三洋電機株式会社内 Osaka (JP). 堀尾 渉(HORIO Wataru) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通２丁目５番５号 三洋電機株式会社内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 佐野 静夫(SANO Shizuo); 〒5400032 大阪府大阪市中央区天満橋京町２－６天満橋八千代ビル別館 Osaka (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

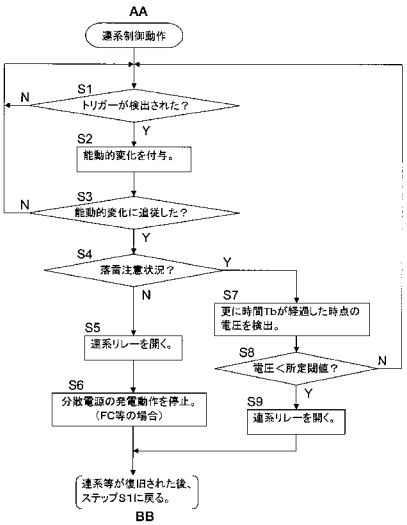
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,

[続葉有]

(54) **Title**: SYSTEM CONNECTION DEVICE AND SYSTEM CONNECTION SYSTEM

(54) 発明の名称 : 系統連系装置および系統連系システム

[図5]



S1 Has a trigger been detected?
S2 Apply active change.
S3 Has active change been tracked?
S4 Is there danger from lightning strikes?
S5 Open connection relay.
S6 Stop power generation operation of dispersed power sources (in case of FC etc.).
S7 Detect voltage after time Tb has passed.
S8 Voltage < prescribed threshold value?
S9 Open connection relay.
AA Connection control operation
BB [Return to S1 after connection etc. has been restored.]

(57) **Abstract**: A system connection device which connects to an electric power system, and outputs power generated by connected dispersed power sources to the electric power system, wherein a determination is made as to whether the rate of decline in insolation exceeds a prescribed threshold value, and a predetermined operation to cope with a momentary voltage drop is carried out according to the results of the determination.

(57) 要約: 電力系統に連系し、接続されている分散電源が発電した電力を該電力系統へ出力する系統連系装置であって、日射量の減少速度が所定閾値を超えたことを判別し、該判別の結果に応じて、予め定められた瞬低対応動作を行う系統連系装置とする。

WO 2012/043528 A1

MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： 系統連系装置および系統連系システム

技術分野

[0001] 本発明は、分散電源により得られた電力を、連系している電力系統（配電系統）へ出力する系統連系装置、および複数の系統連系装置を有する系統連系システムに関する。

背景技術

[0002] 従来、交流の電力系統に連系して、分散電源（例えば、一般家庭で使用される太陽電池）が発生させた電力を電力系統に出力するパワーコンディショナ（系統連系装置であり、以下「パワコン」と略記することがある）が広く利用されている。

[0003] パワコンは、電力系統に連系し、分散電源が発生させた直流電力を交流電力に変換して、電力系統に出力する機能を有している。なお一般的に、パワコンから電力系統に出力される電圧の波形などは、電力系統の電力状態が乱されることのないように、電力系統のものとほぼ一致するように調整される。

[0004] ところでパワコンの使用にあたっては、単独運転状態（単独運転がなされている状態）の発生に留意する必要がある。単独運転は、例えば電力系統が停電しているにも関わらず、分散電源が電力供給を継続することである。安全性の観点などから、単独運転は極力回避されるべきであり、また単独運転状態が発生した場合には、パワコンを電力系統から解列させる措置が必要となる。

[0005] そのためパワコンは、単独運転を検出する手段（単独運転状態が発生したか否かを判別する手段）が設けられており、単独運転状態が発生した場合には、電力系統から解列するようになっている。なお単独運転を検出する手法としては、一般的に、受動的検出方式（単独運転に起因する電力系統の電気的変動を検出する方式）と能動的検出方式（電力系統に能動的変化を与え、

その電力状態が当該変化に追従するかを検出する方式）が挙げられる。

[0006] また電力系統における基準レベルを超える電気的変動の発生を監視しておき、これが発生した場合（単独運転の発生が疑われる場合）に、能動的検出方式によって単独運転状態が発生しているか否かを判別する方式（トリガー方式）も、単独運転を検出する手法の一つとして検討されている。このトリガー方式は、実質的には能動的検出方式によって単独運転を検出する一方、基準レベルを超える電気的変動の発生をトリガー（単独運転の検出処理を開始するきっかけ）として位置付けた手法と見ることができる。

[0007] トリガー方式によれば、検出精度が高いという能動的検出方式の利点を有しながらも、単独運転発生が疑われる場合にだけ、電力系統へ能動的変化（微小な周波数の変化など）を与えるだけで良い。そのため、トリガー方式が採用された電力変換装置によれば、電力系統の電力状態を必要以上に乱さないようにすることや、不要な電力消費を抑えることなども容易となる。

[0008] このように単独運転の検出は、電力系統における電力状態の異常を検出することにより実現される。ところで電力系統における電力状態の異常は、通常の停電等の他、瞬時的な電圧の低下（残電圧が０％となる瞬時停電を含む概念であり、本願では「瞬低」と称する）が挙げられる。例えば電力系統が設置された場所の近くで落雷が発生すると、これが要因となって、その電力系統に瞬低が生じることがある。

[0009] 通常の停電等が発生した場合は、先述した通り、単独運転状態を解消させるべく、パワコンを電力系統から解列させる措置が必要となる。しかし瞬低が発生しただけの場合は、通常の停電等の場合とは異なり、電力状態の異常は極めて短時間に回復するため、パワコンを解列させる必要はない。またパワコンの解列が頻繁になされることは、電力系統の安定性等の観点から回避されるべきである。そのため瞬低が発生しただけの状況では、パワコンを電力系統から解列させないことが望まれる。

[0010] なお従前のパワコンに関する規定では、パワコンは、電力系統に異常が発生してから比較的長い時間（数秒程度）の間に、その異常が瞬低に起因した

ものか否かを判別し、この判別結果に応じて解列の要否を決めることが可能であった。そのため、通常の停電等が発生したときには、パワコンを電力系統から解列させ、瞬低が発生しただけのときには、パワコンを電力系統から解列させないようにすることは、比較的容易であった。

[0011] また特許文献１によれば、出力段に設けられている平滑コンデンサの充電電荷を利用し、瞬時停電によっては停電が検出されないようにして、誤動作を防ぐようにしたものが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0012] 特許文献1：特開２００９－１５３３３８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0013] しかしながら近年では、パワコンを用いて分散電源を電力系統に連系させるケースが急増しており、パワコンの動作状態が、電力系統に大きな影響を与えるようになってきている。例えば通常の停電が発生しているにも関わらず、多数台のパワコンが直ちには解列せずに単独運転状態が継続されていると、安全性に大きな問題が生じることとなる。

[0014] こういった事情から、通常の停電等によって単独運転が発生した場合には、より速やかに（例えば１秒以内に）電力系統から解列することを義務付けるよう、パワコンに関する規定が改められる予定である。そのためパワコンについては、単独運転の発生を非常に短い時間で検出し、発生が検出されたときには直ちに電力系統から解列することが、強く要望されることになる。

[0015] 但しこのようにする場合、電力系統における電力状態に異常が発生したときに、この異常が瞬低によるものか否かを判別することは難しくなる。例えば、単独運転が発生したか否かの判別処理に割当てられる時間（判別時間）が極めて短いと、瞬低の継続時間がこの判別時間と同等以上になる事態が生じ、この場合には、瞬低を通常の停電等と区別することは困難である。

[0016] その結果、瞬低が発生しただけでも、通常の停電等による単独運転が生じたと判別されてしまい、パワコンが電力系統から解列する事態が、頻繁に生じるおそれがある。なお多数台のパワコンが、瞬低によって一斉に電力系統から解列すると、電力系統が非常に不安定となるおそれがある。

[0017] このように、瞬低に起因したパワコンの解列を出来るだけ回避する観点からは、この判別時間は長く設定されていることが望ましい。しかし状況に関わらず一律に判別時間を長くすると、単独運転が発生してもパワコンが電力系統から速やかに解列しないという事態が、頻発するおそれがある。

[0018] この点、例えば瞬低が発生し易い状況に限って判別時間をより長くすることが出来れば、単独運転の発生時における速やかな解列を極力妨げないようにしつつも、瞬低に起因したパワコンの解列を極力回避することができるため、非常に望ましいと言える。なお判別時間を長くするという動作は、瞬低に対応した動作（瞬低対応動作）の一つと見ることが出来る。その他の瞬低対応動作についても、同様に、瞬低が発生し易い状況に限って実行されることが望ましい場合がある。

[0019] 上述したような事情から、パワコンは、瞬低が発生し易い状況であるか否かの情報を取得し、この情報に応じて、瞬低対応動作を実行することが望まれる。なお特許文献１に開示された手法によれば、瞬時停電を停電として扱わないようにすることは可能となるが、単独運転の判別時間は、瞬低が発生し易い状況であるか否かに関わらず長くなり易い。またパワコンに関する規定が改定される度に、これに合わせて平滑コンデンサの容量を変更することは、現実的とは言えない。

[0020] 本発明は上述した問題に鑑み、瞬低が発生し易い状況であるか否かの情報を取得し、この情報に応じて、瞬低対応動作を実行することが可能となる系統連系装置の提供を目的とする。

課題を解決するための手段

[0021] 本発明に係る系統連系装置は、電力系統に連系し、接続されている分散電源が発電した電力を該電力系統へ出力する系統連系装置であって、日射量の

減少速度が所定閾値を超えたことを判別し、該判別の結果に応じて、予め定められた瞬低対応動作を行う構成とする。

[0022] 電力系統における瞬低の要因の一つとしては、先述した通り、落雷が挙げられる。また落雷の原因である雷雲が発生し、この雷雲によって日射が遮られると、日射量が急激に減少することが分かっている。そのため日射量が急激に減少したときは、その場所の上空に雷雲が存在し、落雷による瞬低が発生し易くなった可能性がある。

[0023] 上記構成の系統連系装置によれば、このことを利用して、落雷による瞬低が発生し易い状況であるか否かの情報を取得し、当該情報に応じて、瞬低対応動作を実行することが可能となる。なお瞬低対応動作は、瞬低に対応した何らかの動作であり、その具体的内容については特に限定されない。

発明の効果

[0024] 上述した通り、本発明に係る系統連系装置によれば、落雷による瞬低が発生し易い状況であるか否かの情報を得て、この情報に応じて、瞬低対応動作を実行することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0025] [図1]本発明の実施形態に係るパワコンの構成、および分散電源等との接続形態を示す説明図である。

[図2]本発明の実施形態に係る連系制御回路の構成図である。

[図3]ＰＶ専用タイプのパワコンにおける日射量情報取得部の構成図である。

[図4]汎用タイプのパワコンにおける日射量情報取得部の構成図である。

[図5]連系制御動作についてのフローチャートである。

[図6]パワコンの利用形態の具体例に関する説明図である。

発明を実施するための形態

[0026] 本発明の実施形態について、一般家庭などの各需要家において使用されるパワーコンディショナ（パワコン）を挙げて、以下に説明する。

[0027] 図１に、当該パワコンの構成および分散電源等との接続形態を示す。本図に示すように、パワコン１は端子Ｔ１およびＴ２を有しており、端子Ｔ１に

は分散電源２が接続され、端子Ｔ２には既存の電力系統が接続される。なお電力系統には、電力系統からの電力供給を受ける負荷５（需要家において利用される各種電気機器など）も接続される。

[0028] また分散電源２としては、例えば太陽電池（ＰＶ）、燃料電池（ＦＣ）、およびガスタービン発電機などの種類が存在する。なお分散電源２がＦＣやガスタービン発電機等である場合、分散電源２は、パワコン１から発電停止信号Ｓｅを受取ったときに、発電動作を停止するようになっている。

[0029] ［パワコンの構成等について］

次にパワコン１の構成等について説明する。図１に示すようにパワコン１は、ダイオード１１、コンデンサ１２、インバータ回路１４、インダクタ１５、コンデンサ１６、電流検出回路１７、電圧検出回路１８、連系リレー１９、制御器２１、ＰＷＭコンパレータ２２、三角波生成回路２３、および連系制御回路２４などを備えている。

[0030] 分散電源２から送出された電力は、各素子（１１、１２）によって状態が整えられ、インバータ回路１４に届けられる。インバータ回路１４は、受取った電力を交流に変換し、後段側に送出する。なおインバータ回路１４は、ＰＷＭコンパレータ２２から受取ったゲート信号Ｓｇに応じて動作する。インバータ回路１４から送出された電力は、インダクタ１５やコンデンサ１６によって波形が整えられ、連系リレー１９を介して、電力系統に出力される。

[0031] 連系リレー１９は、連系制御回路２４から受取ったリレー切替信号Ｓｒに応じて、開閉が切替えられる。通常は、連系リレー１９は閉じられており、パワコン１は電力系統に連系されるが、連系リレー１９が開かれると、当該連系は解除される。

[0032] また電流検出回路１７は、端子Ｔ２を流れる電流の値を、継続的に検出する回路である。電流検出回路１７によって検出された電流値の情報は、電流検出信号Ｉｄとして、制御器２１に伝送される。

[0033] 電圧検出回路１８は、端子Ｔ２の両極間における電圧の値を、継続的に検

出する回路である。電圧検出回路１８によって検出された電圧値の情報は、電圧検出信号Ｖｄとして、制御器２１および連系制御回路２４に伝送される。

[0034] 制御器２１は、電流検出信号Ｉｄ、電圧検出信号Ｖｄ、および変化付与信号Ｓｃ（詳しくは後述する）を受取るようになっている。また制御器２１は、これらを合成したものに相当する信号を、インバータ操作量を表す信号として、ＰＷＭコンパレータ２２に出力する。

[0035] ＰＷＭコンパレータ２２は、非反転入力端子に制御器２１の出力が入力され、反転入力端子に三角波生成回路２３が生成する基準三角波の信号が入力される。ＰＷＭコンパレータ２２はこれらの比較結果に応じた信号を、ゲート信号Ｓｇとしてインバータ回路１４へ出力する。

[0036] 連系制御回路２４は、電圧検出信号Ｖｄを受取るようになっており、これらに基づいて、連系リレー１９の開閉などに関わる各種の動作を行う。ここで連系制御回路２４のより詳細な構成について説明する。

[0037] 図２は連系制御回路２４の構成図である。本図に示すように、連系制御回路２４は、トリガー検出部４１、能動的変化付与部４２、日射量情報取得部４３、判定部４５、および制御部４６などを備えている。

[0038] トリガー検出部４１は、電力系統の電気的変動を継続的に監視し、この電気的変動に基づいてトリガー（単独運転の検出処理を開始するきっかけ）を検出する。トリガー検出部４１は、より具体的には、次のように動作する。

[0039] トリガー検出部４１は、入力された電圧検出信号Ｖｄに基づいて、電力系統の電力状態（特に電圧波形の状態）を表す信号を生成する。なおこの電力状態の項目としては、例えば、電力系統における交流電圧の周波数、位相、振幅、および高調波（例えば、３次、５次、或いは７次高調波）の振幅が挙げられる。また一個の項目だけでなく、複数個の項目の各々について、当該信号が生成されるようになっていても構わない。

[0040] そしてトリガー検出部４１は、この生成された信号に基づいて、電力状態の変動量を算出する。変動量の算出は、例えば、瞬時値と移動平均値との差

を算出することにより実現され、これにより、移動平均値からの変動の量が算出される。なお変動量をどのような手順で算出するかについては、これに限定されるものではない。例えば、上述の瞬時値の代わりに、直近の数回分の瞬時値の平均を用いても良く、上述の移動平均値の代わりに、予め設定された基準値（固定値）を用いても構わない。

[0041] そして更にトリガー検出部４１は、変動量の算出結果を、予め設定された判定閾値と比較する。この判定閾値は、電力系統においてその値を超える電気的変動が発生した場合には、単独運転が発生したと推測される値である。トリガー検出部４１は、当該比較の結果において算出結果の方が大きいことを、トリガーとして検出する。この検出の結果は、能動的変化付与部４２に伝えられる。

[0042] なお複数項目の各々について変動量が算出されるようにしている場合は、各算出結果が、項目ごとに設定されている判定閾値と比較される。そして何れか一個或いは複数個の項目において、算出結果の方が大きい場合にトリガーが検出される。

[0043] 能動的変化付与部４２は、トリガー検出部４１によってトリガーが検出されたときに、制御器２１へ出力される変化付与信号ＳｃをＬレベル（ゼロレベル）からＨレベルに変更する。この変化付与信号Ｓｃは、後述の説明で明らかとなる通り、電力系統の電力状態に能動的変化を与えるための信号であり、Ｈレベルの具体的な値は、適切な大きさの能動的変化が与えられるように設定されている。また能動的変化付与部４２は、Ｈレベルの変化付与信号Ｓｃを出力したときに、その旨を制御部４６へ報知する。

[0044] 日射量情報取得部４３は、自機の近くにおける日射量を表す情報（以下、「日射量情報」とする）を取得し、判定部４５へ伝える機能を有する。日射量情報取得部４３は、例えば定期的に日射量情報を取得するようになっており、最新の日射量情報を、判定部４５へ逐次伝えるようになっている。なお日射量情報取得部４３のより具体的な形態については、改めて詳細に説明する。

[0045] 判定部４５は、日射量情報取得部４３から受取った最新の日射量情報に基づいて、現在の状況が、落雷注意状況であるか否かを判定する。なお落雷注意状況は、自機（パワコン１）が接続している電力系統において、落雷による瞬低が発生し易くなっている状況のことである。当該判定は継続的に実行され、最新の判定結果が制御部４６に伝えられる。これにより制御部４６は、現状が落雷注意状況であるか否かを、識別することが可能となっている。また当該判定は、具体的には以下に示す手順により実行される。

[0046] 落雷の原因である雷雲が発生し、この雷雲によって日射が遮られると、日射量が急激に減少することが分かっている。そのため日射量が急激に減少したときは、その場所の上空に雷雲が存在し、落雷による瞬低が発生し易くなった可能性がある。

[0047] そこで判定部４５は、現状が落雷注意状況とはされていないとき、日射量情報に基づいて日射量の減少速度を算出し、この算出結果が、予め設定されている第１閾値を超えているか否かを判別する。そしてこの算出結果が、第１閾値を超えていれば、落雷注意状況になったと判定し、第１閾値を超えていなければ、落雷注意状況になっていないと判定する。

[0048] なお日射量の減少速度は、例えば次の（１）式によって算出される。

$$-(S2-S1)/T \quad \cdots (1)$$

ここで、Ｔは予め設定された一定時間を、Ｓ２は最新の日射量情報が表す日射量を、それぞれ示している。またＳ１は、最新のものよりＴだけ前に取得された日射量情報が表す、日射量を示している。但しこの算出手法は一例であり、日射量の急激な減少を判定することが可能となっている限り、他の手法が採用されても構わない。例えば上記のＳ１を、直近のＴの間における日射量の移動平均としても構わない。

[0049] また雷雲によって日射が遮られた状態となった後、雷雲が減縮したり遠ざかったりしたりしたときには、通常、日射量が急激に増大することとなる。そのため日射量が急激に増大したときは、落雷による瞬低の発生し易い状況が解消されたと考えられる。

[0050] そこで判定部４５は、現状が落雷注意状況とされているとき、日射量情報に基づいて日射量の増大速度を算出し、この算出結果が、予め設定されている第２閾値を超えているか否かを判別する。そしてこの算出結果が、第２閾値を超えていれば、落雷注意状況は解消されたと判定し、第２閾値を超えていなければ、依然として落雷注意状況が続いていると判定する。なお日射量の増大速度は、例えば次の（２）式（上記の（１）式について、符号を反転させたもの）によって算出される。

（Ｓ２－Ｓ１）／Ｔ ・・・（２）

[0051] なお第１閾値および第２閾値は、雷雲により日射が遮られた状況、またはこれが解消されたことが出来るだけ的確に判定されるように、例えば計算や実験によって予め決定され、判定部４５に記録されている。例えば時間経過に伴う太陽高度の変化によっても、日射量は徐々に変わることになるが、第１閾値や第２閾値は、これに起因する日射量の減少速度や増大速度よりも十分大きな値とされている。

[0052] 制御部４６は、電圧検出信号Ｖｄ、および能動的変化付与部４２や判定部４５から伝えられた情報に基づいて、連系リレー１９や分散電源２の制御を実行する。当該制御の詳細については、改めて説明する。

[0053] ［日射量情報取得部の具体的形態について］

ところで先述したように、分散電源２は、太陽電池（ＰＶ）、燃料電池（ＦＣ）、およびガスタービン発電機などの複数種が存在する。これを考慮してパワコン１は、分散電源２として太陽電池が接続されることを前提とした「ＰＶ専用タイプ」と、接続される分散電源２の種類を問わない「汎用タイプ」との、二種類のタイプが用意されている。

[0054] そしてこのタイプごとに、先述した日射量情報取得部４３の形態は異なっている。各々のタイプにおける日射量情報取得部４３の具体的形態について、以下に説明する。

[0055] 先ず「ＰＶ専用タイプ」のパワコン１に設けられている日射量情報取得部４３について、図３を参照しながら、以下に説明する。本図に示すように日

射量情報取得部４３は、ＰＶ出力検出部５１、日射量情報管理部５２、および通知信号送信部５３を備えている。

[0056] ＰＶ出力検出部５１は、太陽電池である分散電源２からパワコン１に出力される電力（ＰＶ出力）の大きさを継続的に検出し、この検出の結果を日射量情報管理部５２に伝える。

[0057] 日射量情報管理部５２は、ＰＶ出力検出部５１から受取った情報に基づき、定期的に最新の日射量情報を生成する。なお、太陽電池の発電量はそのときの日射量に応じた量となり、更にＰＶ出力の大きさは、そのときの太陽電池の発電量に応じて決まる。従って、ＰＶ出力検出部５１の検出結果に基づけば、そのときの太陽電池の発電量が判明し、ひいては日射量が判明することになる。

[0058] また日射量情報取得部４３においては、送信フラグの情報が記録されている。この送信フラグは、例えばユーザや作業者によって、「ＯＮ」と「ＯＦＦ」の何れかに自在に設定されるようになっている。

[0059] そして送信フラグが「ＯＮ」であるときは、日射量情報管理部５２において生成された日射量情報は、逐次、判定部４５および通知信号送信部５３へ伝えられる。一方、送信フラグが「ＯＦＦ」であるときは、通知信号送信部５３への日射量情報の伝送は省略される。

[0060] 通知信号送信部５３は、送信フラグが「ＯＮ」であるとき、日射量情報管理部５２から受取った日射量情報に基づき、この情報を含んだ通知信号を生成する。この通知信号は、日射量情報を他機（汎用タイプである他のパワコン１）に通知するための信号である。通知信号送信部５３は、生成した通知信号を、逐次、無線送信あるいは有線送信によって他機に送信する。一方、送信フラグが「ＯＦＦ」であるときには、通知信号を生成するための動作は省略される。

[0061] 上述したように、「ＰＶ専用タイプ」のパワコン１に設けられている日射量情報取得部４３によれば、太陽電池の発電量に基づいて、各時点の日射量を表した日射量情報を取得することが可能となっている。また当該日射量情

報取得部４３によれば、日射量情報を含んだ通知信号を生成し、１台または複数台の他機に送信することが可能となっている。

[0062] なお通知信号に含める情報は、太陽電池の発電量の検出結果が反映されている限り、様々な形態の情報とすることが可能である。例えば、この検出結果に基づいて落雷注意状況であるかが判定された結果を示す情報（判定フラグ）が、通知信号に含められるようにしても構わない。

[0063] なお日射量情報取得部４３は、現時点が日照期間内（太陽電池による発電が可能な程度に、日照がある期間）であるかを判別し、太陽電池による発電が可能となっている期間内（つまり日照期間内）に限り、太陽電池の発電量に基づいて日射量情報を取得する動作を行うようにしてもよい。これにより、日射量情報を取得する動作が無駄に実行されることを、回避することが可能となる。

[0064] なお現時点が日照期間内であるかの判別は、例えば１年間の日照期間のデータ（「何月何日の日照期間は、何時何分から何時何分である」というデータが、１年分用意されたもの）を記録しておくとともに、現在の日時を把握する手段（内部時計機能や電波時計の受信機能など）を設けておくことにより、実現可能である。

[0065] 次に「汎用タイプ」のパワコン１に設けられている日射量情報取得部４３について、図４を参照しながら、以下に説明する。本図に示すように日射量情報取得部４３は、通知信号受信部５５、照度計５６、および日射量情報管理部５７を備えている。また日射量情報取得部４３においては、受信フラグの情報が記録されている。この受信フラグは、例えばユーザや作業者によって、「ＯＮ」と「ＯＦＦ」の何れかに自在に設定されるようになっている。

[0066] 通知信号受信部５５は、受信フラグが「ＯＮ」であるとき、他機（ＰＶ専用タイプである他のパワコン１）から送信されてきた通知信号を受信して日射量情報を取得し、日射量情報管理部５７へ伝える。一方、受信フラグが「ＯＦＦ」であるときは、通知信号を受信するための動作は省略される。

[0067] 照度計５６は、受信フラグが「ＯＦＦ」であるとき、その位置の照度を継

続的に測定し、この測定結果を日射量情報管理部５７へ伝える。照度計５６は日光の当たる位置に設置されるよう配慮され、これにより照度計５６の測定結果は、そのときの日射量に応じたものとなる。従って、照度計５６の測定結果に基づけば、そのときの日射量が判明することになる。一方、受信フラグが「ＯＮ」であるときは、当該測定が省略されるようにしても構わない。

[0068] 日射量情報管理部５７は、受信フラグが「ＯＮ」であるとき、通知信号受信部５５から日射量情報を受取ることによって、日射量情報を取得する。また日射量情報管理部５７は、受信フラグが「ＯＦＦ」であるとき、照度計５６から受取った情報に基づき、定期的に最新の日射量情報を生成する。日射量情報管理部５７が取得或いは生成した日射量情報は、逐次、判定部４５へ伝えられる。

[0069] このように、「汎用タイプ」のパワコン１に設けられている日射量情報取得部４３によれば、照度計５６の測定結果に基づいて、各時点の日射量を表した日射量情報を取得することが可能となっている。また通知信号の受信によって、日射量情報を取得することも可能となっている。なお通知信号を受信する場合は、照度計５６を日光の当たる位置に設置する必要は無く、例えばパワコン１を屋内等に設置しても、適切な日射量情報の取得が可能となる。

[0070] また先述した送信フラグや受信フラグについては、通知信号の送受信の実行が望まれる状況であるか否かに応じて、適切に設定されることとなる。一例としては、「ＰＶ専用タイプ」のパワコン１と「汎用タイプ」のパワコン１の双方が、同一の需要家において利用される場合に、通知信号の送受信の実行が望まれると見込まれる。

[0071] このように通知信号の送受信の実行が望まれる場合は、各パワコン１における送信フラグおよび受信フラグは「ＯＮ」に設定される。また、通知信号の送受信に用いられる通信経路が、適切に構築される。これにより、通知信号の送受信が実現される。その一方で、通知信号の送受信が不要或いは不可

である場合は、各パワコン１における送信フラグおよび受信フラグは「ＯＦＦ」に設定される。これにより、通知信号の送受信に関わる動作を省略させ、パワコン１の動作負担を低減させることが可能である。

[0072] ［パワコンの動作内容等について］

次にパワコン１が行う主な動作について説明する。パワコン１は基本動作として、分散電源２から送られてくる電力を調整し、電力系統へ出力する動作を継続的に行う。

[0073] ここで出力される電力の状態は、所定の連系規定に準拠している必要がある。すなわち、出力される高調波電圧の歪率や力率などが規定の範囲内に収まることや、出力される電流の波形を正弦波とすること等が必要とされる。また電力系統の電力状態を乱さぬように、出力される電力の状態が、電力系統の電力状態と整合するように（つまり、交流の周波数、位相、および電圧振幅などが略一致するように）なっていることも必要とされる。

[0074] そこで制御器２１、ＰＷＭコンパレータ２２、および三角波生成回路２３等によって形成された一連の装置は、電流検出信号Ｉｄおよび電圧検出信号Ｖｄに基づき、電流が流れることによる電圧降下や電力系統の電圧状態を考慮しつつ、このような条件が満たされるようにゲート信号Ｓｇを生成する。

[0075] これによりパワコン１は、インバータ回路１４をＰＷＭ［Pulse Width Modulation］方式によって制御し、分散電源２から送られてくる電力を適切に調整するようになっている。なお通常時においては、変化付与信号ＳｃはＬレベル（ゼロレベル）となっており、電力の調整には影響を及ぼさない。

[0076] ［連系制御動作について］

ところで単独運転状態が発生したときには、分散電源２を電力系統から解列させる必要がある。そこでパワコン１は上述した基本動作の実行に並行し、単独運転状態の発生の有無を的確に判別して、必要に応じて電力系統との連系を解除させる動作（連系制御動作）をも実行する。この連系制御動作の流れについて、図５に示すフローチャートを参照しながら以下に説明する。

[0077] 先述したようにトリガー検出部４１は、電力系統の電気的変動に基づいて

、トリガーの発生を継続的に監視する（ステップＳ１）。そしてトリガー検出部４１がトリガーを検出すると（ステップＳ１のＹ）、能動的変化付与部４２は、Ｈレベルの変化付与信号Ｓｃを制御器２１へ出力することになる。これにより制御器２１は、電流検出信号Ｉｄおよび電圧検出信号Ｖｄに加え、Ｈレベルの変化付与信号Ｓｃをも合成したものに相当する信号を、インバータ操作量を表す信号として生成する。

[0078] そのため、パワコン１から電力系統へ出力される電力は、電力系統の電力状態に整合した状態に、能動的変化に相当する電力が上乗せされた状態となる。この結果、電力系統の電力状態には、能動的変化が付与されることになる（ステップＳ２）。なお変化付与信号ＳｃがＨレベルに維持される時間、すなわち能動的変化が付与される時間は、後述する時間Ｔａと同等以上に設定されている。

[0079] このとき制御部４６は、電圧検出信号Ｖｄに基づいて電力系統の電力状態を監視する。そして能動的変化の付与開始から、所定の時間Ｔａ（例えば０．３秒）が経過した時点において、この電力状態が能動的変化に追従したか否かを判別する（ステップＳ３）。この判別の手法は、従来の能動的検出方式による単独運転の検出手法に準じたものであるため、ここでは詳細な説明を省略する。

[0080] そして制御部４６は、電力状態が能動的変化に追従しなかった場合には（ステップＳ３のＮ）、単独運転状態は発生していないと判別する。この場合、ステップＳ１の動作が繰り返される。

[0081] 電力状態が能動的変化に追従した場合には（ステップＳ３のＹ）、制御部４６は、現状が落雷注意状況であるか否か（落雷による瞬低が発生し易い状況であるか否か）に応じて、異なる動作を行う（ステップＳ４）。すなわち制御部４６は、落雷注意状況ではない場合には（ステップＳ４のＮ）、単独運転状態が発生したと判別し、連系リレー１９を開くためのリレー切替信号Ｓｒを出力する（ステップＳ５）。そして更に制御部４６（「ＰＶ専用タイプ」の場合を除く）は、自機に接続されている分散電源２の種類がＦＣやガ

スタービン発電機等である場合に、発電停止信号Ｓｅを出力して、分散電源２の発電動作を停止させる（ステップＳ６）。

[0082] 一方で、落雷注意状況である場合には（ステップＳ４のＹ）、制御部４６は、単独運転状態が発生したと直ちに判別することはせず、更に所定の時間Ｔｂ（例えば０．２秒）が経過した時点における、電力系統の電圧を検出する（ステップＳ７）。そして制御部４６は、この検出された電圧が所定閾値（単独運転状態となっているか否かを、判別するための閾値）を下回っているかを判別する（ステップＳ８）。

[0083] その結果、検出された電圧が所定閾値を下回っていない場合には（ステップＳ８のＮ）、ステップＳ３における判別結果は、瞬低に起因するもの（よって、通常停電などに起因する単独運転状態が発生した訳ではない）と判別される。この場合、連系リレー１９が開かれることなく、ステップＳ１の動作が繰り返される。

[0084] しかし検出された電圧が所定閾値を下回っている場合（ステップＳ８のＹ）、つまり時間Ｔｂの経過後においても電力系統の電圧異常が継続している場合には、通常の停電等に起因する単独運転状態が発生したと判別される。そこで制御部４６は、連系リレー１９を開くためのリレー切替信号Ｓｒを出力する（ステップＳ９）。

[0085] 但しこのように判別された場合であっても、ステップＳ３における判別結果は、瞬低（特に、継続時間が時間ＴａとＴｂの和より長いもの）に起因している可能性がある。また落雷注意状況であるため、このような瞬低が頻発する可能性が比較的高い。またＦＣやガスタービン発電機等は、急激な停止や再始動により劣化し易い、或いは、起動から出力開始までに比較的長い時間を要するものである。そこで制御部４６は、ステップＳ６に相当する動作（発電停止信号Ｓｅを出力して、分散電源２の発電動作を停止させる動作）が実行されないようにする。

[0086] すなわちパワコン１を電力系統から解列させ、電力系統への電力出力については停止させるが、分散電源２の発電動作については、そのまま継続させ

ることとする。このとき、分散電源２が発電した電力は、例えば予め別に用意されているヒータ等に回される。またステップＳ６またはＳ９の動作がなされた後は、例えば単独運転状態の解消が確認された後に連系などが復旧され、ステップＳ１の動作が繰り返される。

[0087] 上述した通り、一連の連系制御動作の一部として、現状が落雷注意状況であると判別された場合に、予め定められた瞬低対応動作が行われるようになっている。より具体的には、電力系統の電力状態が能動的変化に追従したという条件が満たされても（ステップＳ３のＹ）、このことによっては、連系リレーを開かない（電力系統との連系を解除させない）ようにする動作が、瞬低対応動作の一つとして行われる。

[0088] これにより、例えば継続時間が時間Ｔａと同等以上の瞬低が発生した場合、瞬低対応期間外であれば、一律に単独運転が発生したと判別されて連系リレー１９が開かれてしまうが（ステップＳ５）、落雷注意状況であれば連系リレー１９は開かれない。そのため、このような瞬低に起因してパワコン１の解列が頻発することは、回避されるようになっている。その結果、電力伝送システムにおいて、多数台のパワコン１が瞬低によって一斉に解列することは、極力回避されることになる。

[0089] また、当該条件が満たされた時から更に時間Ｔｂが経過した時の電力系統の電圧を検出し、この電圧が所定閾値を下回っていたときに、連系リレーを開く（電力系統との連系を解除させる）動作も、瞬低対応動作の一つとして行われる。これにより、落雷注意状況であっても、通常の停電などが発生した場合にはパワコン１を電力系統から解列させ、単独運転状態を解消させることが可能となっている。

[0090] なお単独運転状態の発生を判別するための判別時間の観点から見れば、落雷注意状況ではない状況においては、判別時間は、概ね時間Ｔａであるのに対し、落雷注意状況においては、判別期間は、概ね時間ＴａとＴｂの和となっている。このように落雷注意状況ではない状況（つまり通常時）では、単独運転状態の速やかな検出が重視され、落雷注意状況（瞬低が発生し易い期

間）では、通常の停電等と瞬低の何れが発生したかを、精度良く判別することが重視されるようになっている。

[0091] またパワコン１（「ＰＶ専用タイプ」を除く）は、電力系統との連系が解除されたとき、自機に接続されている分散電源２の種類がＦＣやガスタービン発電機等の特定種である場合に、分散電源２の発電動作を停止させるための処理（停止処理）を行うようになっている（ステップＳ６）。但しパワコン１は、瞬低対応動作の一つとして、落雷注意状況においては、この停止処理が実行されないようにする動作を行うようになっている。

[0092] これにより、例えば瞬低（特に、継続時間が時間Ｔａと Ｔｂの和より長いもの）が頻発する場合であっても、その度にＦＣやガスタービン発電機等を起動させる必要はなく、通常の連系状態を速やかに復元させること（復電時の即時復帰）が可能である。また、急激な停止動作等に伴う、ＦＣやガスタービン発電機等の劣化を、極力抑えることが可能である。

[0093] なお本実施形態では、落雷注意状況ではない状況において、既に説明したトリガー方式により単独運転の検出を行うようにしているが、これに限定されるものではなく、既に説明した受動的検出方式や能動的検出方式など、他の方式が採用されていても構わない。

[0094] ［パワコンの利用形態の具体例について］

これまでに説明したパワコン１は、各需要家において、分散電源２を電力系統（バンク）へ連系させるために用いられる。また各需要家において、分散電源２として燃料電池やガスタービン発電機（太陽電池以外のもの）を連系させる場合には、「汎用タイプ」のパワコン１が利用される。また分散電源２として太陽電池を連系させる場合には、「ＰＶ専用タイプ」または「汎用タイプ」のパワコン１が利用される。

[0095] ここでパワコン１の利用形態の具体例について、図６（パワコン１が接続された電力伝送システムを示す）を参照しながら以下に説明する。本図に示すように電力伝送システムでは、発電所６からの電力は高圧送電線を介して変電所７へ送電され、変電所７において複数のバンク（各需要家への送電線

であり、需要家から見た電力系統に相当する）に分配される。なおここでは、需要家８１に対してはバンクＡによって、需要家８２と需要家８３に対してはバンクＢによって、電力が伝送されるようになっている。

[0096] そして需要家８１においては、太陽電池である分散電源２（２ａ）と燃料電池である分散電源２（２ｂ）の両方を使用するため、分散電源２ａについては、ＰＶ専用タイプのパワコン１（１ａ）を用いて電力系統に連系させ、分散電源２ｂについては、汎用タイプのパワコン１（１ｂ）を用いて電力系統に連系させるようにしている。

[0097] またパワコン１ａについては、先述した送信フラグが「ＯＮ」に設定され、パワコン１ｂについては、先述した受信フラグが「ＯＮ」に設定されている。またこれらのパワコン（１ａ、１ｂ）の間には、通知信号の通信経路が構築されている。これにより、パワコン１ａは、分散電源２ａ（太陽電池）の発電量に基づいて日射量情報を取得するとともに、通知信号をパワコン１ｂに送信するよう動作する。またパワコン１ｂは、受信した通知信号に基づいて日射量情報を取得するよう動作する。

[0098] このようにして双方のパワコン（１ａ、１ｂ）とも、日射量情報を取得することができ、この情報に基づいて、落雷注意状況であるか否かを判定することが可能となっている。なおパワコン１ｂについては、照度計５６を日光の当たる位置に設置する必要は無いため、室内等に設置されていても構わない。またこれらのパワコン（１ａ、１ｂ）を一体として見れば、通知信号の送受信が行われるように予め設定された、系統連系システムと見ることも出来る。なおここでは１台のパワコン１ｂが、パワコン１ａ（送信側装置）から通知信号を受信する例を示したが、複数台の汎用タイプのパワコンが、パワコン１ａから通知信号を受信するようにしても良い。

[0099] また需要家８２においては、燃料電池である分散電源２（２ｃ）を使用するため、この分散電源２ｃを、汎用タイプのパワコン１（１ｃ）を用いて電力系統に連系させるようにしている。またパワコン１ｃは、受信フラグが「ＯＦＦ」に設定されている。これによりパワコン１ｃは、照度計５６の測定

結果に基づいて日射量情報を取得することができ、この情報に基づいて、落雷注意状況であるか否かを判定することが可能となっている。

[0100] また需要家８３においては、太陽電池である分散電源２（２ｄ）を使用するため、この分散電源２ｄを、ＰＶ専用タイプのパワコン１（１ｄ）を用いて電力系統に連系させるようにしている。またパワコン１ｄは、送信フラグが「ＯＦＦ」に設定されている。これによりパワコン１ｃは、分散電源２ｄ（太陽電池）の発電量に基づいて日射量情報を取得することができ、この情報に基づいて、落雷注意状況であるか否かを判定することが可能となっている。

[0101] なお需要家８３は、太陽電池である分散電源２（２ｄ）を使用するにあたり、ＰＶ専用タイプのパワコン１の代わりに、汎用タイプのパワコン１を用いることも可能である。この場合、需要家８２の例と同様に、受信フラグを「ＯＦＦ」に設定すればよい。

[0102] ［その他］

以上までに説明した通り、本実施形態に係るパワコン１は、電力系統に連系し、接続されている分散電源２が発電した電力をこの電力系統へ出力する装置であって、日射量の減少速度が所定閾値を超えたことを判別することにより、落雷注意状況（電力系統において落雷による瞬低が発生し易くなっている状況）になったことを検出するとともに、落雷注意状況において、予め定められた瞬低対応動作を行うようになっている。なお落雷注意状況は、落雷による瞬低発生の危険性が高まった状況であるとも言う事が出来る。

[0103] また「ＰＶ専用タイプ」のパワコン１は、分散電源２として太陽電池が接続されるものであり、状況検出部は、この太陽電池の発電量に基づいて、日射量の減少速度を認識する。そのため、日射量の情報を取得するための手段（例えば照度計）を別途に設ける必要が無く、装置の小型化や製造コストの低減を図ることが容易となっている。

[0104] そして更に「ＰＶ専用タイプ」のパワコン１は、送信フラグが「ＯＮ」のとき、太陽電池の発電量の検出結果を反映させた通知信号を生成し、この通

知信号を、他機（「汎用タイプ」のパワコン１）に向けて送信する。そのため、自機が取得した検出結果の情報を、他機においても用いられるようにし、より有効に活用することが可能となっている。なお「ＰＶ専用タイプ」のパワコン１については、通知信号の送信を行う機能が省略された仕様とすることも可能である。

[0105] また「汎用タイプ」のパワコン１は、受信フラグが「ＯＮ」のとき、他機（「ＰＶ専用タイプ」のパワコン１）から通知信号を受信し、この受信によって得られた情報に基づいて、日射量の減少速度が所定閾値を超えたことを判別する。また「汎用タイプ」のパワコン１は、照度計５６を備えており、受信フラグが「ＯＦＦ」のとき、照度計５６による照度の測定結果を通じて（当該測定結果に基づいて）、日射量の減少速度を認識する。

[0106] なお本実施形態における「汎用タイプ」のパワコン１は、通知信号の受信によって得られた情報に基づいて、日射量の減少速度が所定閾値を超えたことを判別する機能と、照度計による照度の測定結果を通じて、日射量の減少速度を認識する機能との、両方を兼ね備えているが、何れか一方が省略された仕様とすることも可能である。

[0107] また「ＰＶ専用タイプ」のパワコン１だけでなく、照度計５６を備えた「汎用タイプ」のパワコン１にも、通知信号を生成して送信する機能が設けられるようにしても構わない。この場合「汎用タイプ」のパワコン１は、照度計５６による照度の測定結果を反映させた通知信号を生成し、この通知信号を、他機に向けて送信することになる。このようにすれば、測定結果の情報が他機においても利用されるようにし、この情報をより有効に活用することが可能となる。

[0108] また本実施形態に係るパワコン１は、上述したように、自機単体で、或いは他のパワコン１から受信した通知信号によって日射量情報を取得し、落雷注意状況になったことを検出するようになっている。そのため例えば、パワコン１に何らかの情報を提供するための設備を別に準備したり、ユーザがパワコン１に何らかの情報を与えたりすること無く、パワコン１に当該検出を

行わせることが可能となっている。

[0109] また上述した説明では、分散電源の種類として、太陽電池（ＰＶ）、燃料電池（ＦＣ）、ガスタービン発電機を挙げたが、これらに限ったものではない。例えば分散電源は、二次電池等のように、電力の出力が可能なものであっても構わない。また電力変換装置としてパワコンを挙げたが、これに限定されることはない。例えば分散電源が、ガスタービン発電機のように交流電力を出力するような場合には、サイクロコンバータやマトリクスコンバータのような交流電力を所定の交流電力に直接変換する電力変換装置が、用いられるようにしても良い。

[0110] なお本実施形態に係るパワコン１は、一般家庭用として利用されるだけではなく、例えば各種の店舗、集合住宅、庁舎、および学校といった中規模の需要家を含め、様々な形態の需要家において利用され得る。またパワコン１は、太陽電池等とともに学校での電力供給システムに適用されることで、スクールニューディール構想の推進にも寄与し得る。

[0111] またＦＣは、その特性上、急速な起動や動作停止が困難である。そのため分散電源２がＦＣである場合、パワコン１は瞬低対応動作として、次の（１）または（２）の動作を行うようになっていても良い。

（１）連系リレー１９を開かず（電力系統から解列せず）、そのままの動作を継続する。

（２）連系リレー１９を即時に開き（電力系統から即時解列し）、ＦＣの発電電力を貯湯槽のヒータ等に回す。

これにより、ＦＣにおける急速な起動や動作停止を、未然に防ぐことが可能である。

[0112] また本実施形態のパワコン１では、日射量との相関性がある情報（「日射量パラメータ」とする）として、太陽電池の発電量、或いは照度計の測定結果が用いられるが、これらに限られるものではない。例えば、日射量パラメータとしては、赤外線（輻射熱）の量、紫外線の量、或いは、その他の太陽光線に含まれる電磁波の量の検出値が用いられても良い。

[0113] また日射量パラメータとしては、例えば、ＢＳ放送信号の受信レベル（雲が多くなるほど、信号伝達が阻害されるために低下する）や気圧（低いほど、雲が多くなり易い）などの検出値が用いられても良い。また更に日射量パラメータとしては、太陽電池の出力特性、例えば、最大電力点（Ｐｍａｘ）、開放電圧、および短絡電流の何れかの検出値、或いはその変化量が用いられても良い。

[0114] また、日射量パラメータに基づいて日射量の減少速度を認識するにあたっては、現在時刻の情報（太陽高度と相関する）が参照されるようにしても良い。これにより、例えば日射量の変動のうちの太陽高度に起因する変動を差し引き、雲に起因する日射量の変動をより精度良く認識することが可能となる。

[0115] また複数項目の日射量パラメータが取得可能である場合、パワコン１は、各日射量パラメータを用いて、一例として次の（Ａ）～（Ｃ）の判定方式により、落雷注意状況の判定を行うようにしても良い。

（Ａ）各日射量パラメータのうちの何れかが所定条件を満たしていれば（つまりＯＲ条件の判定方式により）、落雷注意状況であると判定する。

（Ｂ）各日射量パラメータの全てが所定条件を満たしていれば（つまりＡＮＤ条件の判定方式により）、落雷注意状況であると判定する。

（Ｃ）各日射量パラメータのうちの半数以上が所定条件を満たしていれば（つまり多数決の判定方式により）、落雷注意状況であると判定する。

[0116] 以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明はこの内容に限定されるものではない。また本発明の実施形態は、本発明の主旨を逸脱しない限り、種々の改変を加えることが可能である。

産業上の利用可能性

[0117] 本発明は、電力系統に連系するパワーコンディショナ等に利用することができる。

符号の説明

[0118] １、１ａ～１ｄ　パワーコンディショナ（系統連系装置）

２、２ａ～２ｄ　　分散電源

５　　負荷

６　　発電所

７　　変電所

１１　　ダイオード

１２　　コンデンサ

１４　　インバータ回路

１５　　インダクタ

１６　　コンデンサ

１７　　電流検出回路

１８　　電圧検出回路

１９　　連系リレー

２１　　制御器

２２　　ＰＷＭコンパレータ

２３　　三角波生成回路

２４　　連系制御回路

４１　　トリガー検出部

４２　　能動的変化付与部

４３　　日射量情報取得部

４５　　判定部

４６　　制御部

５１　　ＰＶ出力検出部

５２　　日射量情報管理部

５３　　通知信号送信部

５５　　通知信号受信部

５６　　照度計

５７　　日射量情報管理部

８１～８３　　需要家

請求の範囲

[請求項1] 電力系統に連系し、接続されている分散電源が発電した電力を該電力系統へ出力する系統連系装置であって、

日射量の減少速度が所定閾値を超えたことを判別し、該判別の結果に応じて、予め定められた瞬低対応動作を行う系統連系装置。

[請求項2] 前記分散電源として、太陽電池が接続される請求項１に記載の系統連系装置であって、

前記太陽電池の発電量に基づいて、日射量の減少速度を認識する系統連系装置。

[請求項3] 前記太陽電池の発電量の検出結果を反映させた通知信号を生成し、

前記通知信号を、他機に向けて送信する請求項２に記載の系統連系装置。

[請求項4] 他機としての系統連系装置から信号を受信し、

前記受信によって得られた情報に基づいて、日射量の減少速度が前記閾値を超えたことを判別する請求項１に記載の系統連系装置。

[請求項5] 照度計を備えており、

該照度計による照度の測定結果を通じて、日射量の減少速度を認識する請求項１に記載の系統連系装置。

[請求項6] 前記照度計による照度の測定結果を反映させた通知信号を生成し、

前記通知信号を、他機に向けて送信する請求項５に記載の系統連系装置。

[請求項7] 前記電力系統の電力状態を検出し、該電力状態が予め定められた条件を満たしたときに、前記電力系統との連系を解除させる連系制御部を備え、

前記連系制御部は、前記瞬低対応動作として、

前記電力状態が前記条件を満たしたことによっては、前記電力系統との連系を解除させないようにする一方、

前記電力状態が前記条件を満たした時から、更に所定時間が経過し

た時の前記電力系統の電圧を検出し、

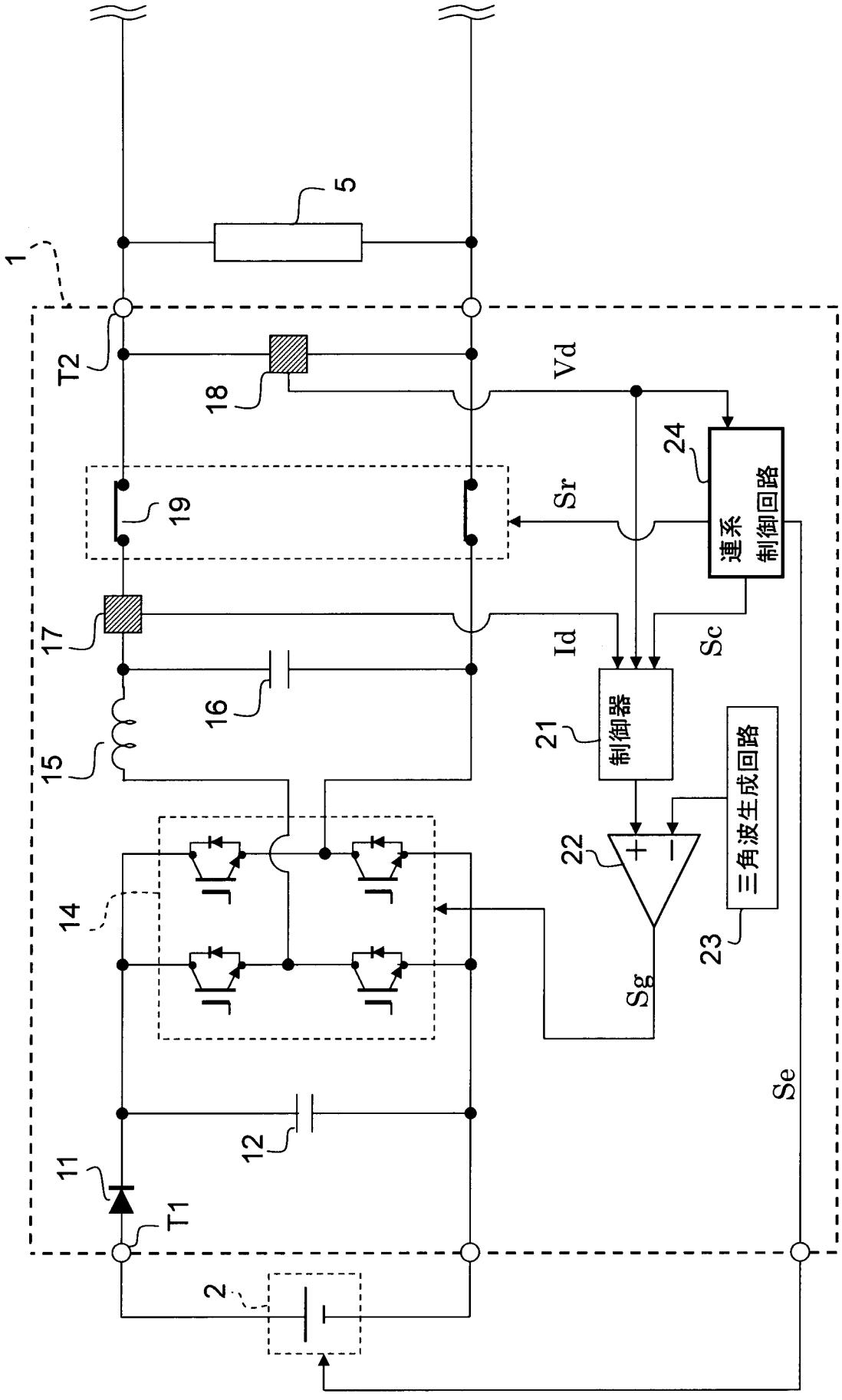
該電圧が所定閾値を下回っていたときに、前記電力系統との連系を解除させる動作を行う請求項１に記載の系統連系装置。

［請求項8］ 請求項３に記載の系統連系装置である１個の送信側装置と、

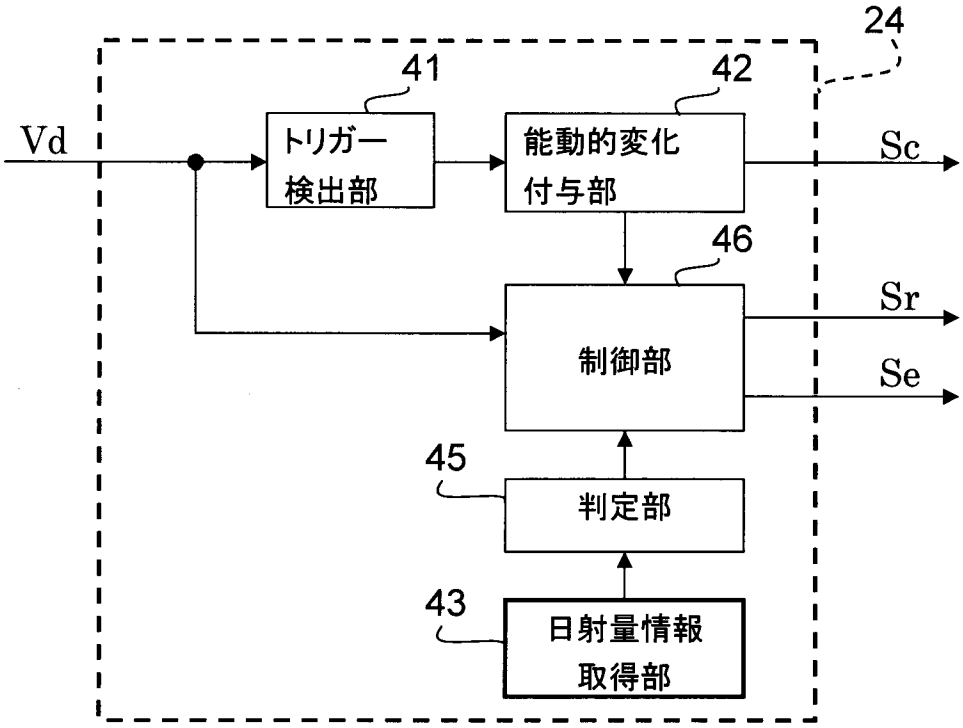
各々が前記送信側装置から送信された前記通知信号を受信する、請求項４に記載の系統連系装置の複数個と、

を有する系統連系システム。

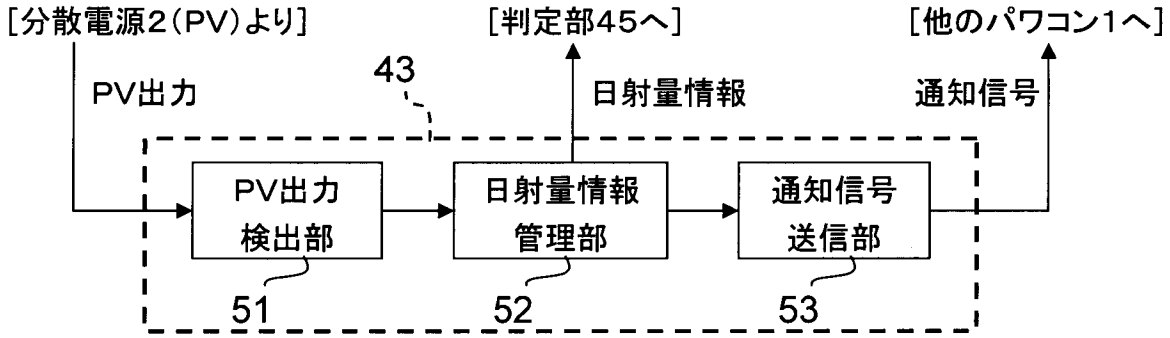
[図1]


1
5
T2
18
Vd
24
連系
制御回路
19
Sr
17
Id
Sc
16
15
21
制御器
三角波生成回路
22
14
23
Sg
Se
12
11
T1
2

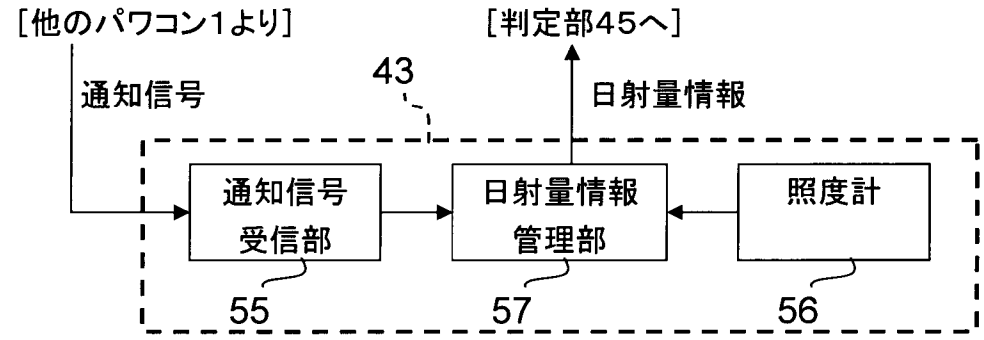
[図2]


24
41
42
Vd
トリガー
検出部
能動的変化
付与部
Sc
46
Sr
制御部
Se
45
判定部
43
日射量情報
取得部

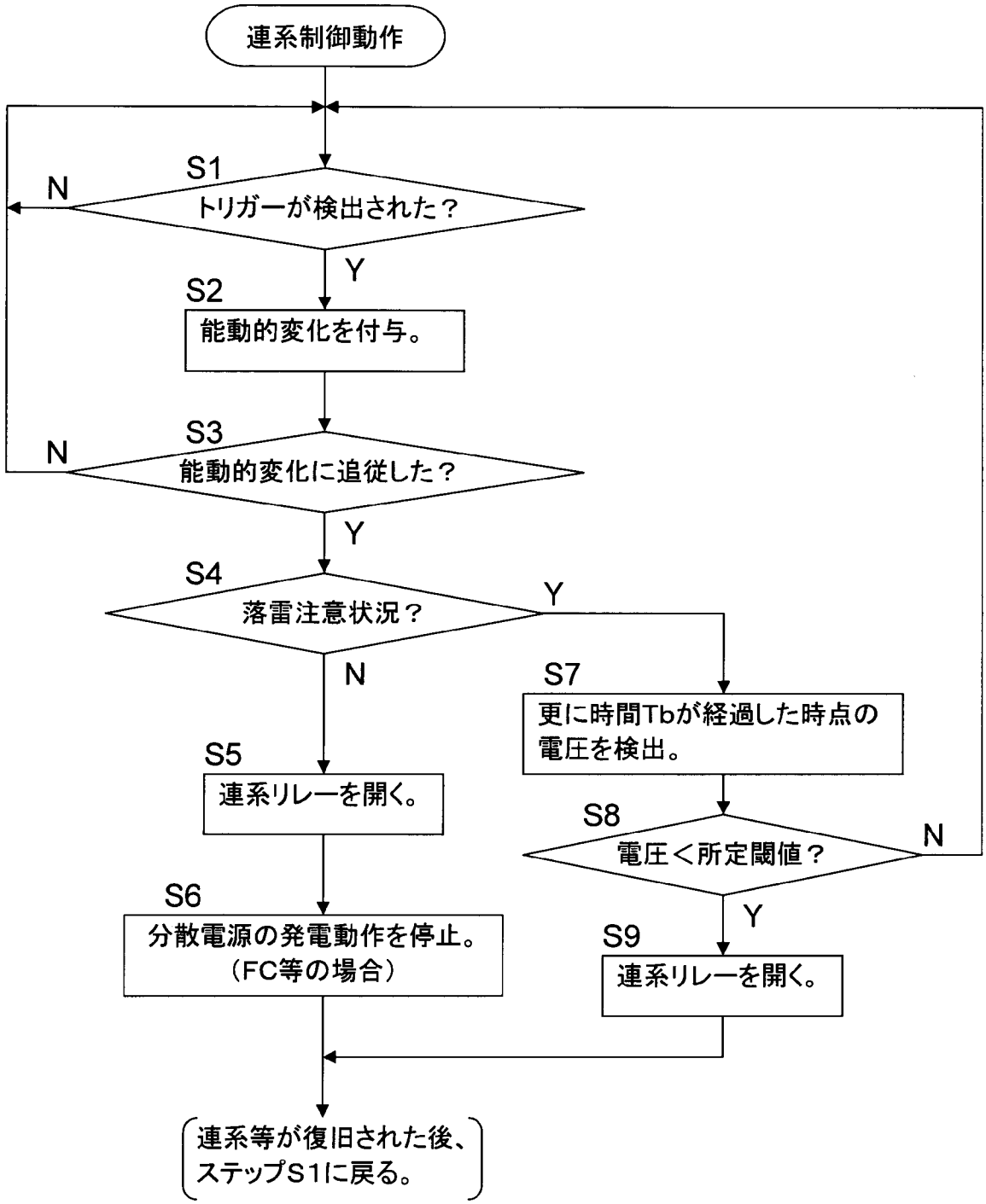
[図3]


[分散電源2(PV)より]
[判定部45へ]
[他のパワコン1へ]
PV出力
43
日射量情報
通知信号
PV出力
検出部
日射量情報
管理部
通知信号
送信部
51
52
53

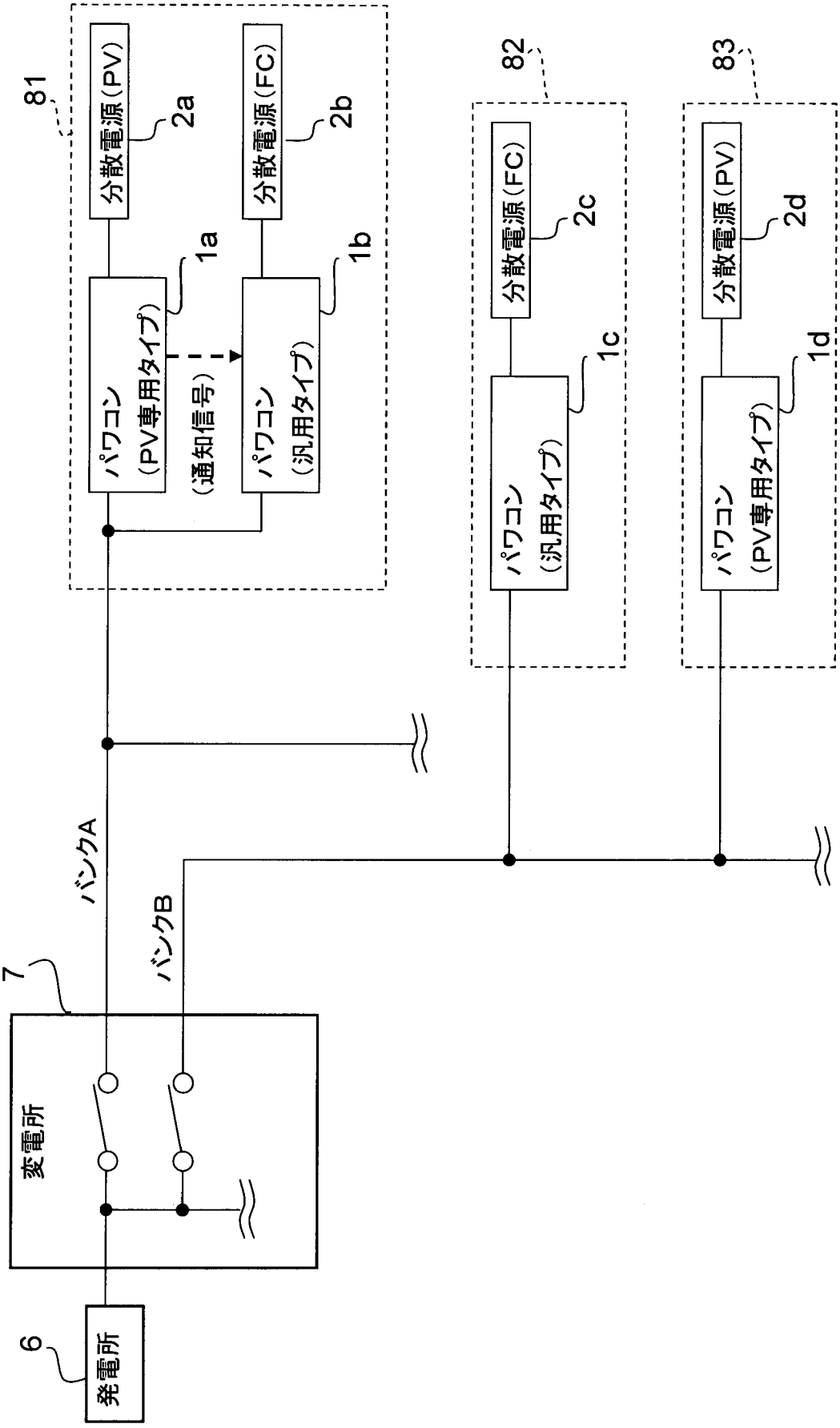
[図4]


[他のパワコン1より]
[判定部45へ]
通知信号
43
日射量情報
通知信号
受信部
日射量情報
管理部
照度計
55
57
56

[図5]


連系制御動作
S1
トリガーが検出された？
N
Y
S2
能動的変化を付与。
S3
能動的変化に追従した？
N
Y
S4
落雷注意状況？
Y
N
S5
連系リレーを開く。
S6
分散電源の発電動作を停止。
（FC等の場合）
S7
更に時間Tbが経過した時点の
電圧を検出。
S8
電圧＜所定閾値？
N
Y
S9
連系リレーを開く。
連系等が復旧された後、
ステップS1に戻る。

[図6]


81
分散電源(PV)
2a
分散電源(FC)
2b
パワコン
(PV専用タイプ)
1a
(通知信号)
パワコン
(汎用タイプ)
1b
82
分散電源(FC)
2c
パワコン
(汎用タイプ)
1c
83
分散電源(PV)
2d
パワコン
(PV専用タイプ)
1d
バンクA
バンクB
7
変電所
6
発電所

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/071993

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H02J3/38(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H02J3/38

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-90887 A (FFC Ltd.), 28 March 2003 (28.03.2003), claim 1; paragraphs [0021] to [0061] (Family: none)	1-8
A	JP 2001-169565 A (Aichi Electric Co., Ltd.), 22 June 2001 (22.06.2001), paragraphs [0036], [0037]; fig. 1 (Family: none)	1-8
A	JP 2000-350369 A (Nissin Electric Co., Ltd.), 15 December 2000 (15.12.2000), paragraph [0014] (Family: none)	1-8

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
14 December, 2011 (14.12.11)	27 December, 2011 (27.12.11)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１１／０７１９９３

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H02J3/38(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H02J3/38

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１１年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１１年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１１年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Ａ	JP 2003-90887 A（株式会社エフ・エフ・シー）2003.03.28，請求項１、【００２１】－【００６１】（ファミリーなし）	１－８
Ａ	JP 2001-169565 A（愛知電機株式会社）2001.06.22，【００３６】、【００３７】、図１（ファミリーなし）	１－８
Ａ	JP 2000-350369 A（日新電機株式会社）2000.12.15，【００１４】（ファミリーなし）	１－８

☐　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー

「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
１４．１２．２０１１	２７．１２．２０１１

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　５Ｔ　４４４８
麻川　倫広
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５６８