(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
2011 年 12 月 8 日(08.12.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/152249 A1

(51) 国際特許分類:
H02J 7/35 (2006.01) *H02M 7/48* (2007.01)
H01M 10/44 (2006.01) *H02M 7/493* (2007.01)
H02J 3/38 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2011/061887

(22) 国際出願日: 2011 年 5 月 24 日(24.05.2011)

(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 2010-125276 2010 年 5 月 31 日(31.05.2010) JP
特願 2011-086993 2011 年 4 月 11 日(11.04.2011) 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): 久保 守 (KUBO Mamoru) [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: ▲角▼谷 浩 (KADOYA Hiroshi); 〒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).

(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, 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, RO, RS, RU, 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.

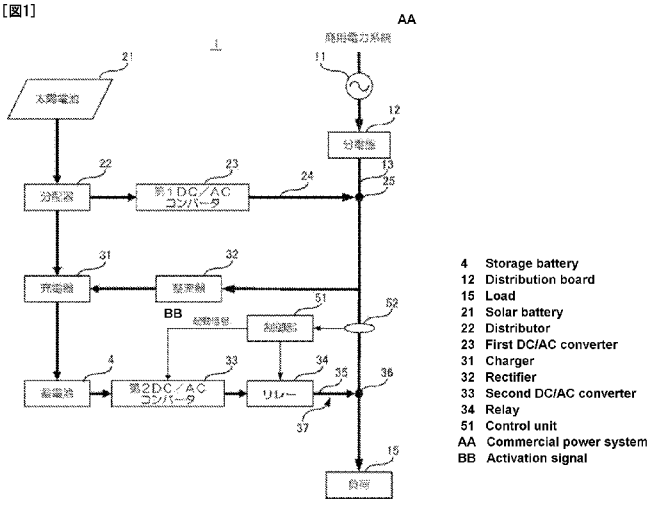
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) **Title**: UTILITY INTERCONNECTION SYSTEM AND DISTRIBUTOR

(54) 発明の名称 : 系統連系システム、及び分配器

[図1]



(57) **Abstract**: Provided is a utility interconnection system having a simple configuration, with which reverse power flow from a battery to a system can be reliably prevented, while allowing reverse power flow from a solar battery to the system. A first output line (24), through which the output of a first DC/AC converter (23) connected to a solar battery is supplied, and a power line (13), which links a commercial power system (11) and a load (15), are connected at a first point (25). A second output line (35), through which the output of a second DC/AC converter (33) connected to a storage battery (4) is supplied, is connected to the power line (13) at a second point (36). The first point (25) is positioned closer to the commercial power system (11) than the second point (36) on the power line (13). An interrupt mechanism (37), which substantially interrupts the current flowing through the second output line (35), is provided, and the interrupt mechanism (37) is activated when active power flowing from the second point (36) to the first point (25) is detected on the power line (13).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2011/152249 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

【課題】簡単な構成で、太陽電池から系統への逆潮流を可能としつつ、電池から系統への逆潮流を確実に防止できる系統連系システムを提供すること。 【解決手段】太陽電池に接続される第１ＤＣ／ＡＣコンバーター２３の出力が供給される第１出力線路２４と商用電力系統１１及び負荷１５をつなげる電力線１３とが第１の点２５にて接続され、蓄電池４に接続される第２ＤＣ／ＡＣコンバーター３３の出力が供給される第２出力線路３５と電力線１３とが第 2 の点３６にて接続され、第１の点２５は、電力線１３上における第 2 の点３６よりも商用電力系統１１側に配置され、第２出力線路３５上を流れる電流を実質的に遮断状態にする遮断機構３７を設け、電力線１３上にて、第 2 の点３６から第１の点２５へ流れる有効電力を検知した場合に、遮断機構３７を作動させる。

明　細　書

発明の名称 ： 系統連系システム、及び分配器

技術分野

[0001] 本発明は、太陽電池を系統に連系させた系統連系システム、及び分配器に関する。

背景技術

[0002] 近年、太陽電池で発電された出力を直流／交流変換器（パワーコンディショナ、インバータなど）により系統と連系させて、太陽電池の出力あるいは系統からの電力を負荷に供給すると共に、夜間などの特定の時間帯に系統からの電力を電池などに貯蔵し必要に応じて放電するようにした系統連系システムが知られている（例えば、特許文献１参照）。

この種の系統連系システムでは、系統と連系していることから、太陽電池の発電電力が負荷の消費電力よりも小さい場合はこの発電電力と系統から補われる電力とが負荷で消費される。また、太陽電池の発電電力が負荷の消費電力よりも大きい場合は負荷で消費されなかった余剰電力が系統に逆潮流電力として供給される。

一方、太陽電池が発電をしない夜間などの時間帯には、系統の電力で蓄電池を充電し、昼間にこの電力を放電させて昼間に負荷による消費電力のピークを抑制している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２００２－１７１６７４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、従来のものでは、太陽電池の発電電力と系統の電力とを合わせて負荷へ供給しているが、さらに蓄電池に充電されたエネルギーも負荷へ供給しようとした場合、太陽電池の発電電力は、新しく創り出される電力であ

り、その余剰電力については、系統を介して広く活用することが望まれているものの、蓄電池に蓄えられたエネルギーから得られる電力は、系統から充電したものであり再度系統へ逆潮流させることは望まれていない。このため、蓄電池の放電電力を逆潮流させることなく、太陽電池の発電電力を逆潮流させることを可能とするような機器が模索されていた。

また、太陽電池と蓄電池との両方を備える系統連系システムがあり、これら太陽電池の発電電力と蓄電池の放電電力とを一旦まとめた後インバータ回路で交流電力に変換して系統および負荷へ供給するように構成されていた。このように構成された系統連系システムでは系統へ逆潮流する有効電流を検出し、逆潮流が生じた際にインバータ回路で交流電力に変換される電力量を減らして対応を行っていたが、系統連系システムとしてはじめから全体が設計されており、例えば既存の太陽電池の発電システムに蓄電池システムを後付けするような構成ができず逆潮流が生じた際の両電池の連系が取れない場合があり汎用性が悪いものであった。

また、太陽電池と燃料電池との両方を備える系統連系システムもあり、逆潮流が生じた際には燃料電池の出力を小さくしているが、燃料電池の出力調整の応答性は悪く、逆潮流検知の設定値を余裕を持って設定する必要があり燃料電池の稼働効率が抑制される場合があった。さらにリレー接片などを用いて燃料電池の出力を強制的に遮断して、燃料電池の応答遅れに対応した際には、この期間に燃料電池から出力される電力を抵抗などの発熱負荷で吸収する必要があり、効率低下を抑制できないものであった。

[0005] 本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであり、簡単な構成で、太陽電池などから系統への逆潮流を可能としつつ、電池から系統への逆潮流を確実に防止できる系統連系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

[0006] 上記目的を達成するために、本発明は、商用電力の系統のラインから負荷へ交流電力を供給する電力線に再生可能エネルギーを第１のインバータ回路で系統と同じ周波数の交流電力に変換した後重畳可能に成されている当該電

力線に、電池に蓄電されたエネルギーを第２のインバータ回路で系統と同じ周波数の交流電力に変換した後第１のインバータ回路が交流電力を電力線へ重畳する点より負荷側の電力線に重畳可能に構成し、第２のインバータが交流電力を電力線へ重畳する点から第１のインバータ回路が交流電力を電力線へ重畳する点に向かって有効電流が流れた際に第２のインバータ回路から電力線へ交流電力を重畳させない保護機能を備えることを特徴とする。

[0007] この構成において、有効電流は電流検知器で検知するものである。

[0008] また、この構成において、電流検出器が有効電流を検知した際には、第２インバータ回路から出力させる交流電力が電力線に至る途中に設けた開閉機構を開状態とするようにしても良い。

[0009] また、電流検出器が有効電流を検知した際には、開閉機構が開状態になる前に第２インバータ回路は、有効電流の大きさに基づいて電力線へ重畳する交流電力の量を減じる動作を行うようにしても良い。

[0010] また、電池は、再生可能エネルギーを及び/又は系統から供給される交流電力を用いて充電されるようにしても良い。

[0011] また、電池は、リチウムイオン電池であっても良い。

[0012] 本発明の分配器は、再生可能エネルギーを系統と同期した交流電力に変換した後、系統へ重畳させる系統連系システムの再生可能エネルギーを交流電力に変換して系統へ重畳させる重畳エネルギーと蓄電池の充電に用いる充電エネルギーとに分配することを特徴とする。

[0013] また、分配器には手動操作で前記再生可能エネルギーを前記重畳エネルギーと前記充電エネルギーとに切り換え可能とする構成を備えてもよい。

[0014] また、系統につながる負荷で消費されるエネルギーを検出し、当該エネルギーと再生可能エネルギーとの差のエネルギーを充電エネルギーとして分配を可能とする構成を備えてもよい。

[0015] また、再生可能エネルギーは太陽電池で発電されるエネルギーであり、当該エネルギーのうち重畳エネルギーの量は与えられた信号に基づくエネルギー量であり、太陽電池で発電されるエネルギーの量が最大値若しくは最大値

付近に至るように充電エネルギーの量を可変調整するＭＰＰＴ制御部を備えてもよい。

[0016] 本発明の系統連系システムは、商用電力の系統のラインから負荷へ交流電力を供給する電力線に再生可能エネルギーを第１のインバータ回路で系統と同じ周波数の交流電力に変換した後重畳可能に成されている当該電力線に、電池に蓄電されたエネルギーを第２のインバータ回路で系統と同じ周波数の交流電力に変換した後電力線に重畳可能に構成し、再生エネルギーが負荷で消費されるエネルギーを上回った際に、第2のインバータ回路からの電力線への交流電力の重畳を停止し再生エネルギーによる電池の充電を開始させる制御部を備えることを特徴とする。

[0017] また、制御部は手動操作により有効に機能するように成してもよい。

発明の効果

[0018] 本発明によれば、太陽電池から系統への逆潮流を可能としつつ、電池から系統への逆潮流を確実に抑制することができる。また、逆潮流に相当するエネルギーを電池へ充電することによっても逆潮流を確実に抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]本発明の実施形態に係る系統連系システムの構成を示す図である。

[図2]蓄電池から商用電力系統への逆潮流を防止する遮断機構の動作を示すフローチャートである。

[図3]別の実施形態にかかる系統連系システムの構成を示す図である。

[図4]図３の系統連系システムに設けられた遮断機構の動作を示すフローチャートである。

[図5]別の実施形態にかかる系統連系システムの構成を示す図である。

[図6]図５の系統連系システムに設けられた遮断機構の動作を示すフローチャートである。

[図7]別の実施形態にかかる系統連系システムの構成を示す図である。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、図面を参照して本発明の実施形態について説明する。

図１は、本発明を適用した実施形態に係るシステム１の構成を示す図である。

この図１に示すシステム１は、再生可能エネルギー(例えば太陽電池）２１を電力源として、電力会社から供給される商用電力系統（系統）１１に交流電力を重畳する系統連系システムが既存している。この既存の系統連系システムに電池（蓄電池）４の放電電力をエネルギー源として系統１１に交流電力を重畳するシステムが追加設置されている。系統１１からの交流電力（例えば、単相２線式、50Hzの交流電力）は分電盤１２の下流側の電力線１３を介して負荷１５に供給される。

[0021] 太陽電池２１の発電電力は分配器２２を介して第１DC／ACコンバーター（第１インバータ回路）２３に供給されてこのコンバーター２３で交流電力に変換された後第１出力線路２４を経て電力線１３の第１の点２５でこの電力線１３に重畳され、系統１１からの電力と合わせて負荷１５へ供給されるように構成されている。この時、第１DC／ACコンバーター２３から第１の点２５に重畳される電力、すなわち太陽電池２１で発電される電力が負荷の消費電力より大きいときは、このまま太陽電池の２１の発電を続けるとこの負荷に対する余剰電力が分電盤１２を経て系統１１へ自動的に逆潮流される（売電される）。

[0022] 蓄電池４に蓄電されたエネルギーは第２DC／ACコンバーター（第２インバータ回路）３３で交流電力に変換された後、第２出力線路３５、この線路上の開閉機構の一例であるリレー３４の稼働接片（図示せず）を介して電力線１３の第２の点に重畳される。第２の点３６は電力線１３において第１の点２５より負荷１５よりに設けられており、蓄電池４に蓄電されたエネルギーから得られる電力は系統１１からの電力、太陽電池２１で発電された電力と合わせて負荷１５へ供給されることになる。

[0023] 分配器２２は、太陽電池２１で発電された電力を、第１ＤＣ／ＡＣコンバーター２３及び／又は充電器３１に分配して出力できるように構成されてい

る。分配器２２は（１）手動操作により太陽電池２１の発電電力の出力先を第１ＤＣ／ＡＣコンバーター２３又は充電器３１のいずれかに直接切り換える接片構造を有しているもの、（２）電子回路により太陽電池２１の発電電力を第１ＤＣ／ＡＣコンバーター２３と充電器３１とに夫々所定の分配比に基づいて出力する構成を有しているもの、（３）さらに信号に基づく電力量を太陽電池２１の発電電力から第１ＤＣ／ＡＣコンバーター２３に出力し、残りの電力量を充電器３１へ出力すると共にこの充電器３１への出力を調節して太陽電池２１を最大出力または最大出力付近で発電させるMPPT（Maximum Power Point Tracking）動作を行うものである。

[0024] 蓄電池４は、直列及び／又は並列に相互接続された複数の電池モジュールと、電池モジュールの温度や電圧を監視するコントローラとを備える組電池である。電池モジュールは、リチウムイオン二次電池やニッケル水素二次電池等の二次電池モジュールであり、本実施形態ではリチウムイオン二次電池モジュールを用いた場合について説明する。

このコントローラは、電池モジュールの温度を検出し、検出した温度が所定値を上回った場合の電流遮断、直列に接続された複数の電池モジュールの両端電圧の検出、検出した電圧値に基づくＲＳＯＣ（残容量比率）の算出、ＲＳＯＣのデータの出力等を行う。

[0025] 充電器３１は、分配器２２から太陽電池２１で発電された電力が供給されると共に、整流器３２を介して電力線１３に接続され電力線１３から交流電力を直流電力に整流平滑した後の電力が供給される。充電器３１は、整流器３２から出力される直流電力、または、分配器２２を介して太陽電池２１から得られる電力で蓄電池４を充電する。尚、例えば、この充電は定電流充電方式から定電圧充電方式へ切り替えて行う通常の充電方法であり詳細の説明は省略する。

[0026] 系統連系システム１は、太陽電池２１が発電する昼間の時間帯では、太陽電池２１が発電した電力と商用電力系統１１の電力とにより負荷１５へ電力を供給する。ここで、太陽電池２１の発電電力が負荷１５の使用する電力よ

りも小さい場合、太陽電池２１の発電電力は全て負荷１５に供給されて消費される。負荷１５の使用電力に対し太陽電池２１の発電電力の不足分は、商用電力系統１１からの電力で補われるが、蓄電池４に充電されたエネルギーが十分であれば、この電力の不足分を蓄電池４の放電電力で補うことが可能になる。一方、太陽電池２１の発電電力と蓄電池の放電電力４との和が負荷１５の使用電力よりも大きい場合、余剰電力が発生する。この余剰電力のうち太陽電池２１の発電による電力を系統１１に逆潮流電力として供給する。このような蓄電池４の充放電制御、太陽電池２１の発電電力の逆潮流制御については、後述する制御部５１の制御下実行されている。また、この余剰電力が生じる場合は第２インバータ３３からの電力線１３への交流電力の重畳を停止し、この余剰電力を蓄電池４へ充電しても良く。この充電されたエネルギーは任意に必要な時に交流電力へ変換して電力線１３へ重畳させても良くまた専用の交流線へ出力しても良い。

[0027] ところで、太陽電池の発電電力は、新しく創り出される電力であり、その余剰電力については、系統へ供給し、広く活用することが望まれているものの、蓄電池に系統１１の電力を蓄えた場合は、逆潮流させずに負荷において消費されることが望ましい。

[0028] このため、本構成のシステムは、太陽電池２１から商用電力系統１１に逆潮流させることを可能としつつ、蓄電池４から商用電力系統１１への逆潮流を確実に防止するために、遮断機構（開閉機構）３７を備えている。

[0029] 尚、太陽電池２１で発電された電力で分配器２２を介して充電器３１に供給される電力は蓄電池に充電した後、任意のタイミングで負荷１５に消費させることができる。例えば系統１１の電力供給が不足する場合や不安定な場合は、この電力不足や停電などの不安定さに対応して任意の期間に交流電力を出力するように構成しても良いものである。

[0030] 遮断機構３７は、リレー３４と、このリレー３４の開閉動作を指示する制御部５１と、電力線１３上を第2の点３６から第１の点２５へ流れる有効電力を検知する電流検知器５２とを備えて構成される。

[0031] リレー３４は、第２ＤＣ／ＡＣコンバーター３３と第2の点３６との間の第２出力線路３５上に設けられた機械式のスイッチであり、このリレー３４が開くことにより、第２ＤＣ／ＡＣコンバーター３３及び蓄電池４が商用電力系統１１から解列される。

[0032] 電流検知器５２は、電力線１３における第１の点２５と第2の点３６との間に設けられ、第2の点３６から第１の点２５への電流の流れ、すなわち、蓄電池４からの逆潮流を検知するものであり、制御部５１に接続されている。制御部５１は、系統連系システム１全体を制御するコントローラであり、各機器と接続されている。

[0033] 次に、蓄電池４から商用電力系統１１への逆潮流を防止する遮断機構３７の動作を説明する。図２は、遮断機構３７の動作を示すフローチャートである。

[0034] 制御部５１は、逆潮流検出タイミングであるか否かを判別する（ステップＳ１）。本実施形態では、逆潮流検出タイミングとは、メインのプログラム（図示せず）から逆流検知を行う割り込みのフラグがあるか否かの判断でありメインプログラムの１サイクル中に１回実行される、また、第２ＤＣ／ＡＣコンバーター３３が再起動した直後に検出を実行するタイミングを含む。

[0035] この判別において、逆潮流検出タイミングでなければ（ステップＳ１；Ｎｏ）、処理を終了し、逆潮流検出タイミングであれば（ステップＳ２；Ｙｅｓ）、電流検知器５２によって、逆潮流が検出されるか否かを判別する（ステップＳ２）。電流検知器５２が逆潮流を検出しない場合（ステップＳ２；Ｎｏ）には、処理を終了する。一方、電流検知器５２が逆潮流を検出した場合（ステップＳ２；Ｙｅｓ）には、制御部５１は、リレー３４を開成する（ステップＳ３）。これにより、第２ＤＣ／ＡＣコンバーター３３及び蓄電池４が商用電力系統１１から解列されることにより、蓄電池４から放電された放電電力（エネルギー）が商用電力系統１１に逆潮流することを確実に防止できる。また、第２ＤＣ／ＡＣコンバーター３３は、商用電力系統１１から解列されたことを検出して停止する。ステップＳ２での判断は電流検出器５

２が検出する電流の移動平均値が所定の値を超えたか否かによって判断される。例えば電流検出器５２にＣ．Ｔ．（カレントトランス）を用いた場合は、Ｃ．Ｔ．の出力電圧をＡ／Ｄ（アナログ／デジタル）変換回路を用いてマイコン等の制御素子内に取り込みこのデジタル化された電圧値の移動平均の値を電流の値に置換えて設定値を比較しても良い。この時電流の方向は電圧の変化から判断する位相（θ）の進み方向に基づいて判断できるものである。設定値はゼロに近ければ判断のレスポンスは向上するが、ノイズ等の瞬時変化による誤動作が生じることがあるので設置の環境条件によって適に設定するものである。この設定値は所定の幅内で選択できるスイッチ等を設けても良いものである。

[0036] また、この電流検知器５２で第１連携点から第２連携点へ流れる電流値（ステップＳ２でＮｏを判断した際の電流値）を同時に検出し後記する制御に用いるものである。

[0037] 続いて、制御部５１は、リレー３４を開成してから所定時間（例えば、５分）経過したか否かを判別する（ステップＳ４）。この所定時間は、負荷１５での使用電力量の変動が安定すると見込まれる時間である。系統連系システム１の運転中に、蓄電池４の放電電力が逆潮流する場合として、負荷１５での使用電力量が急激に減少し、蓄電池４及び太陽電池２１からの供給電力量が余剰となった場合が想定される。

[0038] この場合、上記したステップＳ３で説明したように、リレー３４を開成することにより、第２ＤＣ／ＡＣコンバーター３３及び蓄電池４が商用電力系統１１から解列される。この解列した状態が長時間保持されると、負荷１５での使用電力量が増加して太陽電池２１の発電量よりも大きくなると、商用電力系統１１からの電力が負荷１５に供給され続けることとなり、電力の使用効率が低下する。このため、早急にリレー３４を閉じて、第２ＤＣ／ＡＣコンバーター３３及び蓄電池４を商用電力系統１１に連系させることが望ましいが、短い時間で連系させた場合には、負荷１５での使用電力量の変動が安定しておらず、蓄電池４の放電電力が再び逆潮流すると考えられる。

[0039] このため、本構成では、これらに鑑み、負荷１５での使用電力量の変動が安定すると見込まれる所定時間が経過していない場合（ステップＳ４；Ｎｏ）には、この所定時間が経過するまで待機し、所定時間が経過した場合（ステップＳ４；Ｙｅｓ）には、制御部５１は、リレー３４を閉成する（ステップＳ５）とともに、第２ＤＣ／ＡＣコンバーター３３の出力を、逆潮流が生じる直前の出力よりも減じて再起動させる（ステップＳ６）。ここで、制御部５１は、第２ＤＣ／ＡＣコンバーター３３の出力を減じて（例えば、逆潮流が生じる直前の出力の７０～８０%）再起動させるため、第２ＤＣ／ＡＣコンバーター３３及び蓄電池４を商用電力系統１１に再び連系させたとしても、蓄電池４の放電電力が逆潮流するような状態を抑制することができる。

[0040] 以上説明したように、本実施形態にかかる系統連系システム１は、太陽電池２１と、太陽電池２１で発電されたエネルギーを交流電力に変換し、太陽電池２１と商用電力系統１１とを連系して商用電力系統１１に接続される負荷１５へ交流電力を供給する第１ＤＣ／ＡＣコンバーター２３と、蓄電池４と、蓄電池４から放電されるエネルギーを交流電力に変換し、蓄電池４と商用電力系統１１とを連系し、負荷１５へ交流電力を供給する第２ＤＣ／ＡＣコンバーター３３と、を備え、第１ＤＣ／ＡＣコンバーター２３の出力が供給される第１出力線路２４と商用電力系統１１及び負荷１５をつなげる電力線１３とが第１の点２５にて接続され、第２ＤＣ／ＡＣコンバーター３３の出力が供給される第２出力線路３５と電力線１３とが第2の点３６にて接続され、第１の点２５は、電力線１３上における第2の点３６よりも商用電力系統１１側（または、第2の点３６は、電力線１３上における第１の点２５よりも負荷１５側）に配置され、第２出力線路３５上を流れる電流を実質的に遮断状態にする遮断機構３７を設け、遮断機構３７は、第１の点２５と第2の点３６との間で電力線１３に設けられた電流検知器５２と、第２ＤＣ／ＡＣコンバーター３３と第2の点３６との間で第２出力線路３５に設けられたリレー３４と、電流検知器５２が第2の点３６から第１の点２５へ流れる有効電力を検知した際に、リレーを開成する制御部５１とを備えた。

[0041] この構成によれば、電流検知器５２が第2の点３６から第１の点２５へ流れる有効電力を検知した場合に、制御部５１がリレー３４を開成することにより、第２ＤＣ／ＡＣコンバーター３３及び蓄電池４が商用電力系統１１から解列され、蓄電池４から放電された放電電力が商用電力系統１１に逆潮流することを確実に防止できる。ここで、電流検知器５２は、電力線１３における商用電力系統１１側に位置する第１の点２５と、負荷１５側に位置する第2の点３６との間に設けられているため、電流検知器５２によって第2の点３６から第１の点２５への電流の流れる電流（逆潮流する電流）を直接検出することができる。尚、この逆潮流は蓄電池４の放電電力によるものとみなすことができる。また、太陽電池２１から出力された電力が流れる第１出力線路２４が第１の点２５に接続されているため、リレー３４を開成したとしても、太陽電池２１の発電電力を商用電力系統１１に逆潮流させることが可能となる。さらに、リレー３４は、第２ＤＣ／ＡＣコンバーター３３と第2の点３６との間の第２出力線路３５に設けているため、このリレー３４を開成しても電力線１３が遮断されることはなく、太陽電池２１及び／または商用電力系統１１から負荷１５に電力の供給を維持できる。

[0042] また、本実施形態によれば、第２ＤＣ／ＡＣコンバーター３３及び蓄電池４を商用電力系統１１に再び連系させる際に、制御部５１は、第２ＤＣ／ＡＣコンバーター３３の出力を減じて再起動させるため、第２ＤＣ／ＡＣコンバーター３３及び蓄電池４を商用電力系統１１に再び連系させたとしても、蓄電池４の放電電力が逆潮流する蓋然性を低くすることができる。

[0043] 次に、別の実施形態について説明する。

この別の実施形態にかかる系統連系システム１０では、遮断機構４０の構成及び動作が上記した実施形態と異なる。このため、上記実施形態と同一の構成を有するものについては、同一の符号を付して説明を省略する。

[0044] この実施形態にかかる遮断機構４０は、図３に示すように、第１の点２５と第2の点３６との間で電力線１３に設けられた電流検知器５２と、電流検知器５２が第2の点３６から第１の点２５へ流れる有効電力を検知した際に、第

２ＤＣ／ＡＣコンバーター３３から出力される交流電力をゲートブロック（遮断）するように当該第２ＤＣ／ＡＣコンバーター３３を制御する制御部５１とを備える。また、第２ＤＣ／ＡＣコンバーター３３と第2の点３６との間の第２出力線路３５には、リレー３４が設けられ、このリレー３４は制御部５１の指示により開閉動作される。このリレー３４は、第２ＤＣ／ＡＣコンバーター３３をゲートブロックすることに加えて、当該リレー３４を開成することにより、第２ＤＣ／ＡＣコンバーター３３及び蓄電池４を確実に商用電力系統１１から解列させるものである。

[0045] 次に、遮断機構４０の動作を説明する。図４は、この動作を示すフローチャートである。制御部５１は、逆潮流検出タイミングであるか否かを判別する（ステップＳ１１）。

[0046] この判別において、逆潮流検出タイミングでなければ（ステップＳ１１；Ｎｏ）、処理を終了し、逆潮流検出タイミングであれば（ステップＳ１１；Ｙｅｓ）、電流検知器５２によって、逆潮流が検出されるか否かを判別する（ステップＳ１２）。電流検知器５２が逆潮流を検出しない場合（ステップＳ１２；Ｎｏ）には、処理を終了する。一方、電流検知器５２が逆潮流を検出した場合（ステップＳ１２；Ｙｅｓ）には、制御部５１は、第２ＤＣ／ＡＣコンバーター３３をゲートブロック、すなわち、第２ＤＣ／ＡＣコンバーター３３の出力が０となるように当該第２ＤＣ／ＡＣコンバーター３３の動作を制御する（ステップＳ１３）。これにより、第２ＤＣ／ＡＣコンバーター３３及び蓄電池４が商用電力系統１１から解列されることにより、蓄電池４から放電された放電電力が商用電力系統１１に逆潮流することを確実に防止できる。この場合、制御部５１は、リレー３４を開成することで、第２ＤＣ／ＡＣコンバーター３３及び蓄電池４を機械的に商用電力系統１１から切り離すことが望ましい。

[0047] 続いて、制御部５１は、第２ＤＣ／ＡＣコンバーター３３をゲートブロックしてから所定時間（例えば、５分）経過したか否かを判別する（ステップＳ１４）。この所定時間は、負荷１５での使用電力量の変動が安定すると見

込まれる時間である。この判別において、第２ＤＣ／ＡＣコンバーター３３をゲートブロックしてから所定時間が経過していない場合（ステップＳ１４；Ｎｏ）には、この所定時間が経過するまで待機し、所定時間が経過した場合（ステップＳ１４；Ｙｅｓ）には、制御部５１は、リレー３４を閉成するとともに、第２ＤＣ／ＡＣコンバーター３３のゲートブロックを解除する（ステップＳ１５）。ここで、ゲートブロックの解除に伴い、第２ＤＣ／ＡＣコンバーター３３の出力を、逆潮流が生じる直前の出力よりも減じて（例えば、逆潮流が生じる直前の出力の７０～８０％）制御することが望ましい。

[0048] この別の実施形態にかかる系統連系システム１０は、太陽電池２１と、太陽電池２１が出力する直流電力を交流電力に変換し、太陽電池２１と商用電力系統１１とを連系して商用電力系統１１に接続される負荷１５へ交流電力を供給する第１ＤＣ／ＡＣコンバーター２３と、蓄電池４と、蓄電池４が出力する直流電力を交流電力に変換し、蓄電池４と商用電力系統１１とを連系し、負荷１５へ交流電力を供給する第２ＤＣ／ＡＣコンバーター３３と、を備え、第１ＤＣ／ＡＣコンバーター２３の出力が供給される第１出力線路２４と商用電力系統１１及び負荷１５をつなげる電力線１３とが第１の点２５にて接続され、第２ＤＣ／ＡＣコンバーター３３の出力が供給される第２出力線路３５と電力線１３とが第2の点３６にて接続され、第１の点２５は、電力線１３上における第2の点３６よりも商用電力系統１１側に配置され、第２出力線路３５上を流れる電流を実質的に遮断状態にする遮断機構４０を設け、遮断機構４０は、第１の点２５と第2の点３６との間で電力線１３に設けられた電流検知器５２と、電流検知器５２が第2の点３６から第１の点２５へ流れる有効電力を検知した際に、第２ＤＣ／ＡＣコンバーター３３から出力される交流電力をゲートブロックするように当該第２ＤＣ／ＡＣコンバーター３３を制御する制御部５１とを備えた。

[0049] この構成によっても、電流検知器５２が第2の点３６から第１の点２５へ流れる有効電力を検知した場合に、制御部５１が第２ＤＣ／ＡＣコンバーター３３から出力される交流電力をゲートブロックすることにより、第２ＤＣ／

ＡＣコンバーター３３及び蓄電池４が商用電力系統１１から解列され、蓄電池４から放電された放電電力が商用電力系統１１に逆潮流することを確実に防止できる。ここで、電流検知器５２は、電力線１３における商用電力系統１１側に位置する第１の点２５と、負荷１５側に位置する第2の点３６との間に設けられているため、電流検知器５２によって第2の点３６から第１の点２５への電流の流れが検出された場合には、この逆潮流が蓄電池４の放電電力によるものとみなすことができる。また、太陽電池２１から出力された電力が流れる第１出力線路２４が電力線１３における第１の点２５に接続されているため、第２ＤＣ／ＡＣコンバーター３３から出力される交流電力をゲートブロックされたとしても、太陽電池２１の発電電力を商用電力系統１１に逆潮流させることが可能となる。さらに、制御部５１が、第２ＤＣ／ＡＣコンバーター３３のゲートブロック、及びゲートブロックの解除を行うため、当該ゲートブロックの解除に伴い、第２ＤＣ／ＡＣコンバーター３３の出力を、逆潮流が生じる直前の出力よりも減じて（例えば、逆潮流が生じる直前の出力の７０～８０%）制御することができる。これによれば、第２ＤＣ／ＡＣコンバーター３３及び蓄電池４を商用電力系統１１に再び連系させたとしても、蓄電池４の放電電力が逆潮流する蓋然性を低くすることができる。

[0050] 次に、別の実施形態について説明する。

この別の実施形態にかかる系統連系システム２０では、遮断機構５０の構成及び動作が上記した実施形態と異なる。このため、上記実施形態と同一の構成を有するものについては、同一の符号を付して説明を省略する。

[0051] この実施形態にかかる遮断機構５０は、図５に示すように、第2の点３６から第１の点２５へ流れる有効電力を検知する電流検知器５５Ａを有し、第2の点３６から第１の点２５へ流れる有効電力を検知した際に、第２出力線路３５を流れる電流を遮断する逆電力継電器（ＲＰＲ）５５を備える。この逆電力継電器５５は、第２ＤＣ／ＡＣコンバーター３３と第2の点３６との間の第２出力線路３５に設けられ、この逆電力継電器５５に接続される電流検知器５５Ａが電力線１３における第１の点２５と第2の点３６との間に設けられる

。この逆電力継電器５５は、電流検知器５５Ａが逆電流を検知した際に開成して第２出力線路３５を流れる電流を遮断するようになっている。また、この図５には記載を省略しているが、系統連系システム２０全体の制御を行う制御部を備えている。

[0052] 次に、遮断機構５０の動作を説明する。図６は、この動作を示すフローチャートである。まず、逆電力継電器５５が動作するか否かを判別する（ステップＳ２１）。この判別において、逆電力継電器５５が動作しない、すなわち、電流検知器５５Ａが逆潮流を検出しない場合（ステップＳ２１；Ｎｏ）には処理を終了する。一方、逆電力継電器５５が動作する場合、すなわち電流検知器５５Ａが逆潮流を検出した場合（ステップＳ２１；Ｙｅｓ）には、この逆潮流の検出に伴って逆電力継電器５５が開成されることにより、第２ＤＣ／ＡＣコンバーター３３及び蓄電池４が商用電力系統１１から解列されることにより、蓄電池４から放電された放電電力が商用電力系統１１に逆潮流することを確実に防止できる。また、第２ＤＣ／ＡＣコンバーター３３は、商用電力系統１１から解列されたことを検出して停止する（ステップＳ２２）。

[0053] 続いて、逆電力継電器５５は、内蔵する計時手段（図示略）に基づき、逆電力継電器５５が動作してから所定時間（例えば、５分）経過したか否かを判別する（ステップＳ２３）。この所定時間は、負荷１５での使用電力量の変動が安定すると見込まれる時間である。この判別において、逆電力継電器５５が動作してから所定時間が経過していない場合（ステップＳ２３；Ｎｏ）には、この所定時間が経過するまで待機し、所定時間が経過した場合（ステップＳ２３；Ｙｅｓ）には、逆電力継電器５５は自己復帰して当該逆電力継電器５５を閉成する（ステップＳ２４）。

[0054] 続いて、第２ＤＣ／ＡＣコンバーター３３は、内蔵する自己の制御ユニットにより、当該第２ＤＣ／ＡＣコンバーター３３が商用電力系統１１に連系したことを検出し、第２ＤＣ／ＡＣコンバーター３３の出力を減じて（例えば、逆潮流が生じる直前の出力の７０～８０％）再起動される。このため、

第２ＤＣ／ＡＣコンバーター３３及び蓄電池４を商用電力系統１１に再び連系させたとしても、蓄電池４の放電電力が逆潮流する蓋然性を低くすることができる。

[0055] この実施形態にかかる系統連系システム２０は、太陽電池２１と、太陽電池２１が出力する直流電力を交流電力に変換し、太陽電池２１と商用電力系統１１とを連系して商用電力系統１１に接続される負荷１５へ交流電力を供給する第１ＤＣ／ＡＣコンバーター２３と、蓄電池４と、蓄電池４が出力する直流電力を交流電力に変換し、蓄電池４と商用電力系統１１とを連系し、負荷１５へ交流電力を供給する第２ＤＣ／ＡＣコンバーター３３と、を備え、第１ＤＣ／ＡＣコンバーター２３の出力が供給される第１出力線路２４と商用電力系統１１及び負荷１５をつなげる電力線１３とが第１の点２５にて接続され、第２ＤＣ／ＡＣコンバーター３３の出力が供給される第２出力線路３５と電力線１３とが第2の点３６にて接続され、第１の点２５は、電力線１３上における第2の点３６よりも商用電力系統１１側に配置され、第２出力線路３５上を流れる電流を実質的に遮断状態にする遮断機構５０を設け、遮断機構５０は、第2の点３６から第１の点２５へ流れる有効電力を検知する電流検知器５５Ａを有し、第2の点３６から第１の点２５へ流れる有効電力を検知した際に、第２出力線路３５を流れる電流を遮断する逆電力継電器５５を備える。

[0056] この構成によっても、電流検知器５５Ａが第2の点３６から第１の点２５へ流れる有効電力を検知すると、逆電力継電器５５が開成して第２出力線路３５を流れる電流を遮断することにより、第２ＤＣ／ＡＣコンバーター３３及び蓄電池４が商用電力系統１１から解列され、蓄電池４から放電された放電電力が商用電力系統１１に逆潮流することを確実に防止できる。ここで、電流検知器５２は、電力線１３における商用電力系統１１側に位置する第１の点２５と、負荷１５側に位置する第2の点３６との間に設けられているため、電流検知器５２によって第2の点３６から第１の点２５への電流の流れが検出された場合には、この逆潮流が蓄電池４の放電電力によるものとみなすこと

ができる。また、太陽電池２１から出力された電力が流れる第１出力線路２４が第１の点２５に接続されているため、逆電力継電器５５が開成したとしても、太陽電池２１の発電電力を商用電力系統１１に逆潮流させることが可能となる。さらに、第２ＤＣ／ＡＣコンバーター３３は、逆電力継電器５５の開成、閉成動作に基づいて、自己的に停止または起動するため、再起動する際に、第２ＤＣ／ＡＣコンバーター３３の出力を、逆潮流が生じる直前の出力よりも減じて（例えば、逆潮流が生じる直前の出力の７０～８０％）制御することができる。これによれば、第２ＤＣ／ＡＣコンバーター３３及び蓄電池４を商用電力系統１１に再び連系させたとしても、蓄電池４の放電電力が逆潮流する蓋然性を低くすることができる。

[0057] 図１において、分配器２２は太陽電池２１で発電されたエネルギーを第１ＤＣ／ＡＣコンバーター２３と第２ＤＣ／ＡＣコンバーター３３との分配するものであり、前記した（１）手動切り替え、（２）所定比率による分配、（３）負荷での電力消費量に基づく分配がある。（１）手動切り替えは、手動スイッチにより第１ＤＣ／ＡＣコンバーター２３と第２ＤＣ／ＡＣコンバーター３３とのいずれかに太陽電池２１で発電されたエネルギーを供給するものであり汎用の切り替えスイッチなどを用いることができるので詳細な説明は省略する。この切り替えスイッチを操作することにより、太陽電池が発電を行っていれば任意のタイミングまたは期間に蓄電池への充電が可能になるものであり、例えば日中に蓄電池を充電し夜間に放電させることが可能になる。尚、この切り替えスイッチの操作と連動させて充電器が作動するように構成すれば別途充電器を作動させる操作を省略できるものである。

[0058] 図７は（２）所定の比率による分配及び（３）負荷１５の消費電力に基づく分配を可能と成した分配器の構成を示す説明図であり、太陽電池２１で発電されたエネルギーは第１昇圧回路６０と第２昇圧回路７０とに並列供給される。太陽電池２１のエネルギーはその大きさを電流検出器８０の検出する電流Ｉと電圧検出器８１が検出する電圧Ｖとの積Ｐ（＝Ｖ×Ｉ）で発電電力として得ることができる。

[0059] 第１昇圧回路６０は絶縁トランス６１を用いたスイッチング電源を構成し、この絶縁トランス６１の２次側の出力を整流平滑回路６２で整流・平滑した後の電流と電圧の積（Ｐ１）が一定になるように絶縁トランス６１の１次側の入力を所定周期でＯＮ/OFF動作するスイッチング素子６３のＯＮデューティをフィードバック制御するものである。整流平滑回路６２はダイオードとコンデンサとによる半波整流回路を図示しているが全波整流回路を用いても良いものである。この積P1（第１ＤＣ／ＡＣコンバーター２３へ供給される電力）は電流検出器５２で検出される負荷１５で消費される電流と系統の電圧とを掛けた積で表させる電力に変換効率による損失分を補って設定される値である。すなわち、負荷１５で消費される電力にほぼ等しくなるように設定されているものである。この負荷１５で消費される電力は第１ＤＣ／ＡＣコンバーター２３が電流値と電圧値から算出し信号値として分配器２２に供給しても良く、また制御部５１にこの信号を出力する機能を設けても良い。

[0060] 太陽電池２１で発電されるエネルギーを分配制御しない場合はリレーの常閉接片９０を閉じ、この第１昇圧回路をバイパスして太陽電池２１で発電されたエネルギーを直接第１ＤＣ／ＡＣコンバーター２３へ出力することが可能であり、手動のスイッチ等に応答してこの常閉接片９０が開くものである。尚、常閉接片９０を用いることにより分配器２２の基本状態（初期状態）は太陽電池の発電エネルギーを第１ＤＣ／ＡＣコンバーター２３に全て供給する状態である。この時、後記する第２昇圧回路７０は停止している。

[0061] 第２昇圧回路７０は第１昇圧回路６０と同様に絶縁トランス７１を用いたスイッチング電源を構成し、この絶縁トランス７１の２次側の出力を整流平滑回路６２と同様な構成の整流平滑回路７２で整流・平滑した後充電器３１へ出力するものである。絶縁トランス７１の１次側の入力を所定周期でＯＮ／ＯＦＦするスイッチング素子７３でスイッチングして絶縁トランスの２次側へ出力するものである。太陽電池２１の出力電力Ｐが最大若しくは最大値付近に成るようにスイッチング素子７３のＯＮデューティを可変制御するＭ

ＰＰＴ制御がなされる。この第２昇圧回路の出力は充電器３１で蓄電池４へ充電されるものである。

[0062] 従って、太陽電池２１で発電されたエネルギーは負荷１５が必要とする分が第１ＤＣ／ＡＣコンバーター２３で電力線１３に重畳され、残りのエネルギーは系統へ逆潮流されることなく蓄電池４の充電に用いられるものである。

これにより、蓄電池４は、太陽電池２１で発電されたエネルギーと、電力線１３から供給される電力とを所定の割合で合わせた電力で充電される。この所定の割合は、分配器２２が上述した動作を行うことにより可変である。即ち、分配器２２から第１ＤＣ／ＡＣコンバーターに全て供給する状態であれば、太陽電池２１で発電されたエネルギーと、電力線１３から供給される電力とが０：１の割合により合わせた電力により蓄電池４が充電される。また、太陽電池２１で発電されたエネルギーが蓄電池４の充電に用いられる場合は、充電に必要な電力に足りない分を電力線１１から補うようにし、この補う電力の量により所定の割合が決定する。このとき、太陽電池２１で発電されたエネルギーだけで、蓄電池４の充電が可能な場合は、太陽電池２１で発電されたエネルギーと、電力線１３から供給される電力とが１：０の割合により合わせた電力により蓄電池４が充電される。

[0063] 第１ＤＣ／ＡＣコンバーター２３は前段に昇圧回路があり後段に単相のフルブリッジのインバータ回路を有した汎用型の系統連系装置を用いることができるので詳細は省略する。第２ＤＣ／ＡＣコンバーター３３も同様に昇圧回路とインバータ回路とを有した汎用型の系統連系装置を用いることができるので詳細は省略するが、第１ＤＣ／ＡＣコンバーター２３はＭＰＰＴ制御を行うが第２ＤＣ／ＡＣコンバーター３３はＭＰＰＴ制御を必要としない点が相違している。蓄電池４に充電されたエネルギーは、設定若しくは操作により任意期間、任意のタイミングで第２ＤＣ／ＡＣコンバーター３３を介して電力線１３に重畳することができる。

[0064] 尚、整流回路３２は例えば４個のダイオードによる全波整流回路と平滑コ

ンデンサで構成することができるものであるが、充電器３１に合わせて適に昇圧/降圧回路を設けても良いものである。

[0065] 太陽電池２１の発電エネルギーを分配器で第１ＤＣ／ＡＣコンバーター２３と充電器３１とへ所定の比率で分配する際は第２昇圧回路７０でＭＰＰＴ動作を行いながら太陽電池の出力P1のうち所定の比率分が第１昇圧回路６０へ分配されるように第１昇圧回路６０のスイッチング素子６３のONデューティを制御するのが良い。または、第１昇圧回路６０のスイッチング素子６３のONデューティと第２昇圧回路７０のスイッチング素子７３のONデューティとの所定の比率で固定し、この比率を保ったまま太陽電池２１の発電電力が最大になるように可変制御することも可能である。この場合、日中などに電力線１３へ交流電力を重畳しながら蓄電池４への充電が可能になるものである。また第１昇圧回路６０を停止し同時に常閉接片９０を開けば太陽電池２１で発電されたエネルギーは全て蓄電池４の充電に用いられるものである。

[0066] 以上、実施形態に基づいて本発明を説明したが、上記実施形態は具体的な適用例を示したもので、本発明はこれに限定されるものではない。また、上記実施形態では、蓄電池４への充電を行う際には、整流器３２、充電器３１を介して行う構成について説明したが、これに限るものではなく、第２ＤＣ／ＡＣコンバーター３３として双方向のＤＣ／ＡＣコンバーターを採用し、このＤＣ／ＡＣコンバーターを通じて、蓄電池４の充電を実施可能とする構成としても良い。

[0067] その他、負荷１５の種類や、具体的な系統連系システム１，１０，２０の各部の仕様及び細部構成については任意に変更可能である。

符号の説明

[0068] １，１０，２０ 系統連系システム

４ 蓄電池（電池）

１１ 商用電力系統（系統）

１３ 電力線

１５ 負荷

２１　太陽電池（太陽電池）

２３　第１ＤＣ／ＡＣコンバーター（第１インバータ回路）

２４　第１出力線路

２５　第１の点

３３　第２ＤＣ／ＡＣコンバーター（第２インバータ回路）

３４　リレー（電流遮断器）

３４　第２出力線路

３６　第2の点

３７，４０，５０　遮断機構（開閉機構）

５１　制御部（制御手段）

５２　電流検知器

５５　逆電力継電器

５５Ａ　電流検知器

６０　第１昇圧回路

７０　第２昇圧回路

８０　電流検出器

８１　電圧検出器

９０　常閉接片

請求の範囲

[請求項1] 商用電力の系統のラインから負荷へ交流電力を供給する電力線に再生可能エネルギーを第１のインバータ回路で前記系統と同じ周波数の交流電力に変換した後重畳可能に成されている当該電力線に、電池に蓄電されたエネルギーを第２のインバータ回路で前記系統と同じ周波数の交流電力に変換した後第１のインバータ回路が交流電力を前記電力線へ重畳する点より前記負荷側の前記電力線に重畳可能に構成し、第２のインバータが交流電力を前記電力線へ重畳する点から第１のインバータ回路が交流電力を前記電力線へ重畳する点に向かって有効電流が流れた際に第２のインバータ回路から前記電力線へ交流電力を重畳させない保護機能を備えることを特徴とする系統連系システム。

[請求項2] 前記有効電流は電流検知器で検知することを特徴とする請求項１に記載の系統連系システム。

[請求項3] 前記電流検出器が前記有効電流を検知した際には、第２インバータ回路から出力させる交流電力が前記電力線に至る途中に設けた開閉機構を開状態とすることを特徴とする請求項２に記載の系統連系システム。

[請求項4] 前記電流検出器が前記有効電流を検知した際には、前記開閉機構が開状態になる前に前記第２インバータ回路は、前記有効電流の大きさに基づいて前記電力線へ重畳する交流電力の量を減じる動作を行うことを特徴とする請求項３に記載の系統連系システム。

[請求項5] 前記電池は、前記再生可能エネルギーと、前記電力線から供給される電力とを所定の割合で合わせた電力で充電されるものであり、

前記所定の割合は可変であることを特徴とする請求項１乃至請求項４のいずれかに記載の系統連系システム。

[請求項6] 前記電池はリチウムイオン電池であることを特徴とする請求項５に記載の系統連系システム。

[請求項7] 再生可能エネルギーを系統と同期した交流電力に変換した後、前記

系統へ重畳させる系統連系システムの前記再生可能エネルギーを交流電力に変換して前記系統へ重畳させる重畳エネルギーと蓄電池の充電に用いる充電エネルギーとに分配することを特徴とする分配器。

[請求項8] 手動操作で前記再生可能エネルギーを前記重畳エネルギーと前記充電エネルギーとに切り換え可能とする構成を備えることを特徴とする請求項７に記載の分配器。

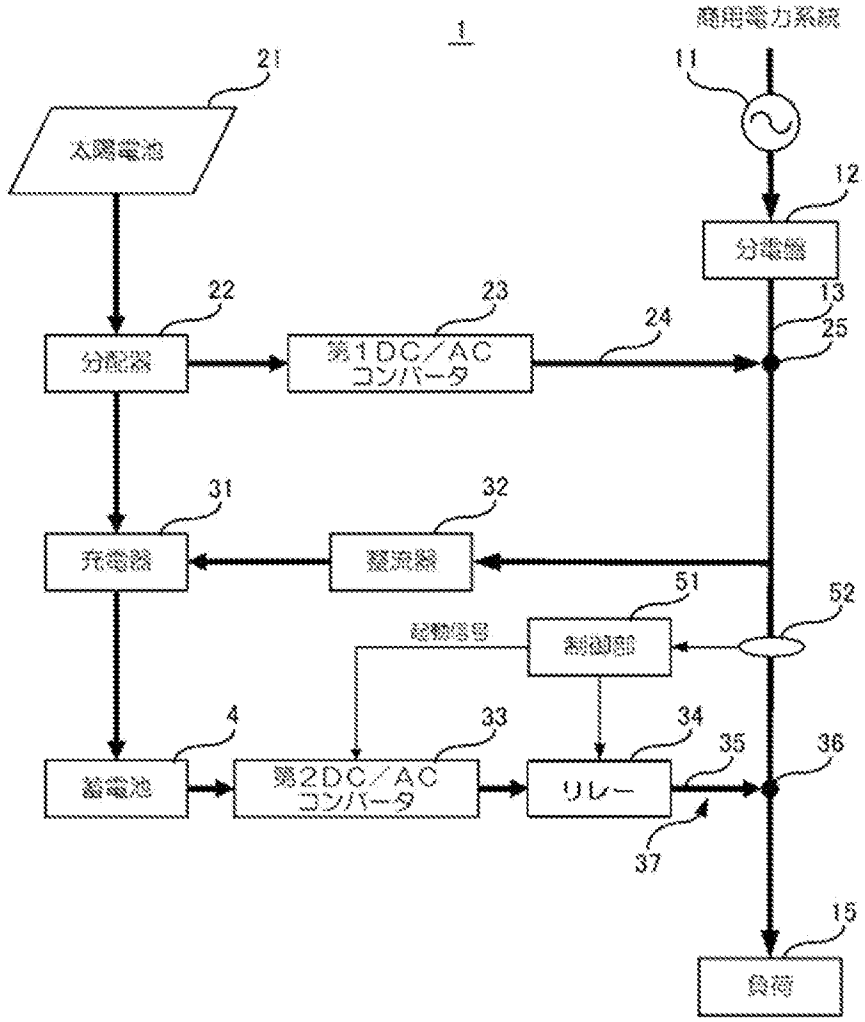
[請求項9] 前記系統につながる負荷で消費されるエネルギーを検出し、当該エネルギーと前記再生可能エネルギーとの差のエネルギーを前記充電エネルギーとして分配を可能とする構成を備えることを特徴とする請求項７に記載の分配器。

[請求項10] 前記再生可能エネルギーは太陽電池で発電されるエネルギーであり、当該エネルギーのうち前記重畳エネルギーの量は与えられた信号に基づくエネルギー量であり、前記太陽電池で発電されるエネルギーの量が最大値若しくは最大値付近に至るように前記充電エネルギーの量を可変調整するＭＰＰＴ制御部を備えることを特徴とする請求項９に記載の分配器。

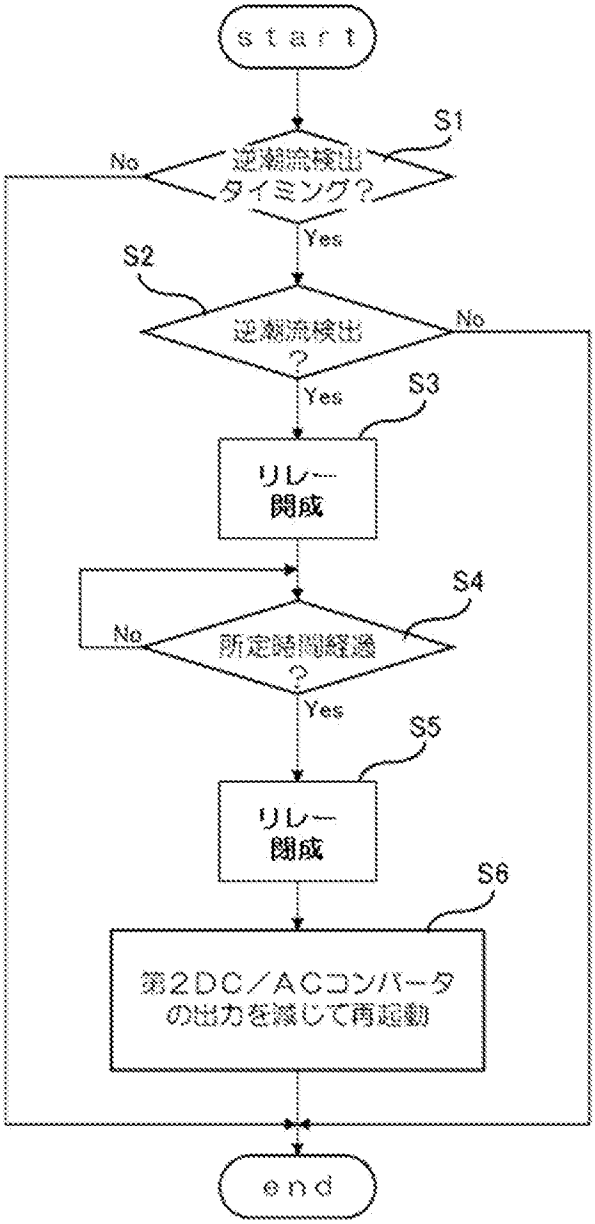
[請求項11] 商用電力の系統のラインから負荷へ交流電力を供給する電力線に再生可能エネルギーを第１のインバータ回路で前記系統と同じ周波数の交流電力に変換した後重畳可能に成されている当該電力線に、電池に蓄電されたエネルギーを第２のインバータ回路で前記系統と同じ周波数の交流電力に変換した後前記電力線に重畳可能に構成し、前記再生エネルギーが前記負荷で消費されるエネルギーを上回った際に、第2のインバータ回路からの前記電力線への交流電力の重畳を停止し前記再生エネルギーによる前記電池の充電を開始させる制御部を備えることを特徴とする系統連系システム。

[請求項12] 前記制御部は手動操作により有効に機能するように成すことを特徴とする請求項11に記載の系統連系システム。

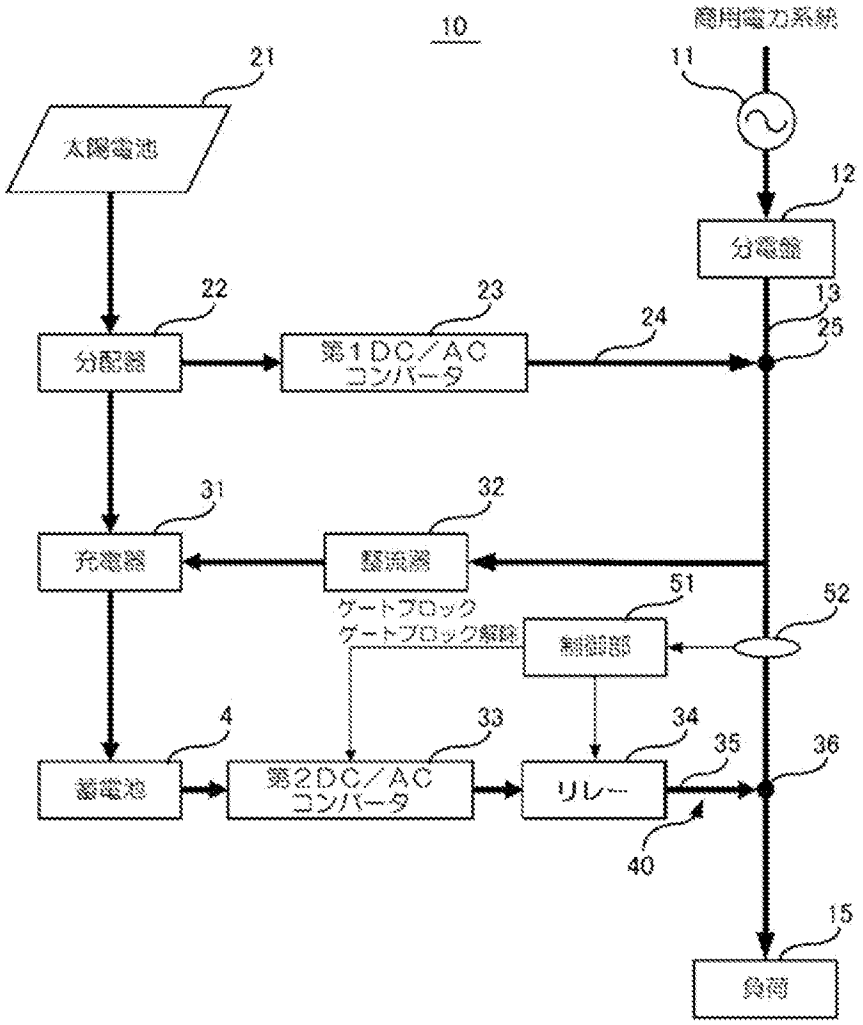
[図1]


1
商用電力系統
11
12
21
入力電池
分電器
22
23
24
13
25
分配器
第1DC／AC
コンバータ
31
32
充電器
整流器
51
52
制御信号
制御部
4
33
34
35
36
蓄電池
第2DC／AC
コンバータ
リレー
37
15
負荷

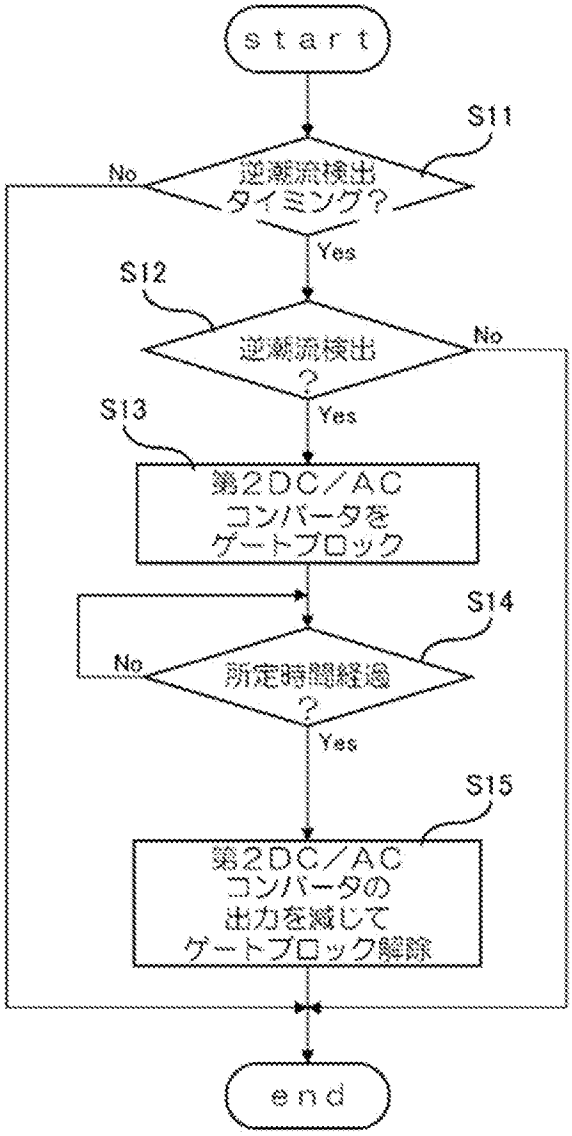
[図2]


start
S1
逆潮流検出タイミング？
No
Yes
S2
逆潮流検出？
No
Yes
S3
リレー閉成
S4
所定時間経過？
No
Yes
S5
リレー閉成
S6
第2DC／ACコンバータの出力を絞じて再起動
end

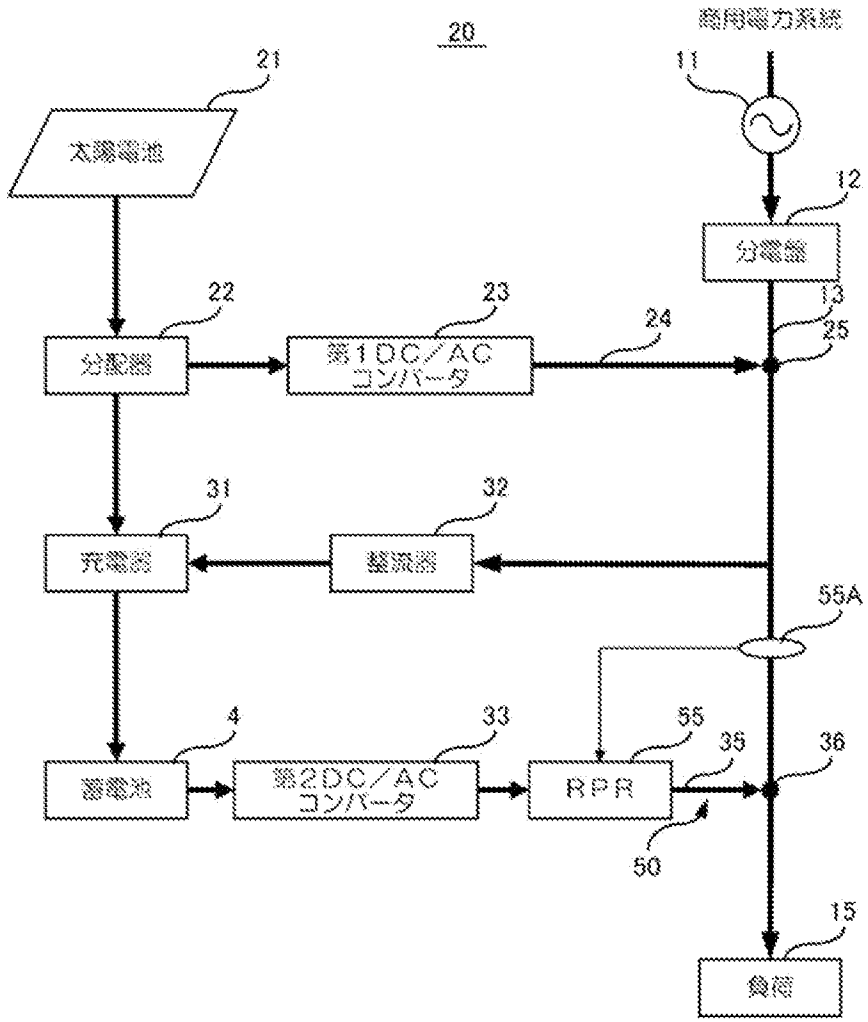
[図3]


10
商用電力系統
11
21
太陽電池
12
分電盤
22
23
24
13
25
分電器
第1DC／AC
コンバータ
31
32
充電器
蓄電器
ゲートブロック
ゲートブロック解除
51
52
制御部
4
33
34
35
36
蓄電池
第2DC／AC
コンバータ
リレー
40
15
負荷

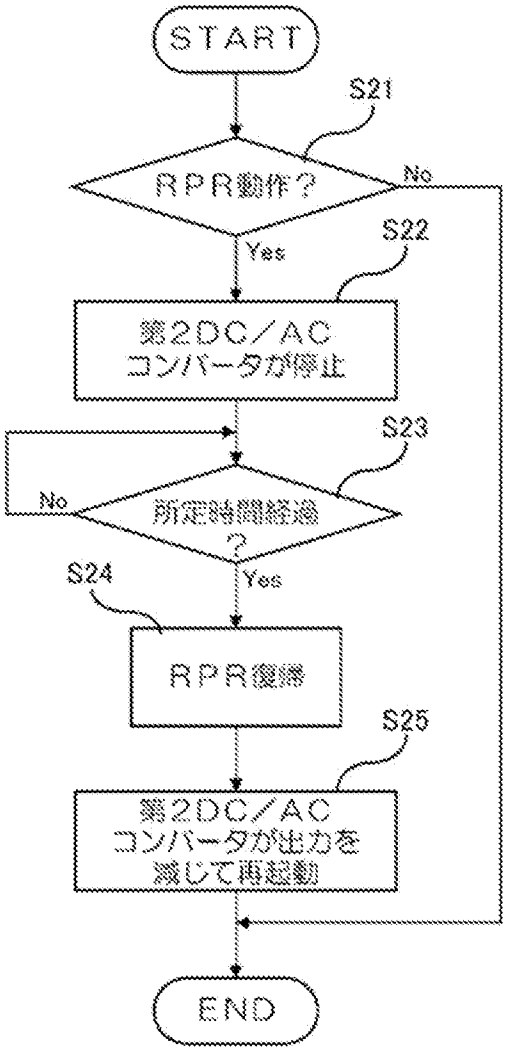
[図4]


start
S11
逆潮流検出タイミング？
No
Yes
S12
逆潮流検出？
No
Yes
S13
第2DC／AC コンバータをゲートブロック
S14
所定時間経過？
No
Yes
S15
第2DC／AC コンバータの出力を減じてゲートブロック解除
end

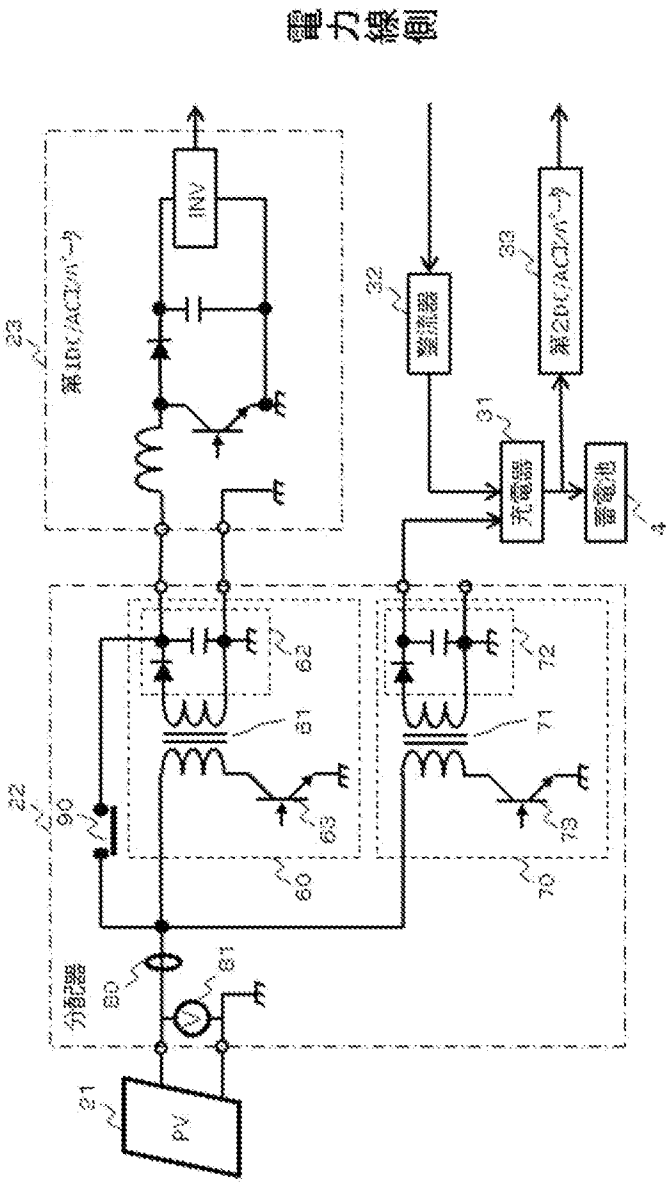
[図5]


20
商用電力系統
11
21
太陽電池
12
分電盤
22
23
24
13
25
分配器
第1DC／AC
コンバータ
31
32
充電器
整流器
55A
4
33
55
35
36
蓄電池
第2DC／AC
コンバータ
RPR
50
15
負荷

[図6]


START
S21
RPR動作？
No
Yes
S22
第2DC／AC
コンバータが停止
S23
No
所定時間経過
？
Yes
S24
RPR復帰
S25
第2DC／AC
コンバータが出力を
減じて再起動
END

[図7]


電力線側
INV
PV
分配器
第1DC/ACI/ポート
第2DC/ACI/ポート
整流器
充電器
蓄電池
21
22
23
31
32
33
4
60
61
62
63
70
71
72
73
80
81
90

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/061887

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H02J7/35(2006.01)i, *H01M10/44*(2006.01)i, *H02J3/38*(2006.01)i, *H02M7/48*(2007.01)i, *H02M7/493*(2007.01)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)
H02J7/35, H01M10/44, H02J3/38, H02M7/48, H02M7/493

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.
X Y	WO 2008/041311 A1 (Otaki Gas Co., Ltd.), 10 April 2008 (10.04.2008), paragraphs [0013] to [0019]; fig. 1 (Family: none)	1,2,7-9, 11-12 3-6,10
Y	JP 2005-237121 A (Meidensha Corp.), 02 September 2005 (02.09.2005), entire text; all drawings (Family: none)	3-6
Y	JP 06-266458 A (The Kansai Electric Power Co., Inc.), 22 September 1994 (22.09.1994), abstract (Family: none)	10

☒ 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
23 August, 2011 (23.08.11)	30 August, 2011 (30.08.11)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/061887

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-369406 A (Hitachi, Ltd.), 20 December 2002 (20.12.2002), entire text; all drawings (Family: none)	1-12

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１１／０６１８８７

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H02J7/35(2006.01)i, H01M10/44(2006.01)i, H02J3/38(2006.01)i, H02M7/48(2007.01)i, H02M7/493(2007.01)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.　H02J7/35, H01M10/44, H02J3/38, H02M7/48, H02M7/493

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
X	WO 2008/041311 A1（大多喜ガス株式会社）2008.04.10, 段落【００１３】－【００１９】, 第１図（ファミリーなし）	1, 2, 7－9, 11－12
Y		3－6, 10
Y	JP 2005-237121 A（株式会社明電舎）2005.09.02, 全文, 全図（ファミリーなし）	3－6
Y	JP 06-266458 A（関西電力株式会社）1994.09.22, 【要約】（ファミリーなし）	10

☑　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 ２３．０８．２０１１	国際調査報告の発送日 ３０．０８．２０１１
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　３４５８ 赤穂　嘉紀 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５６８

Ｃ（続き）．　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 2002-369406 A (株式会社日立製作所) 2002.12.20, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 12