

(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
2013 年 9 月 6 日(06.09.2013)



(10) 国際公開番号
WO 2013/128588 A1

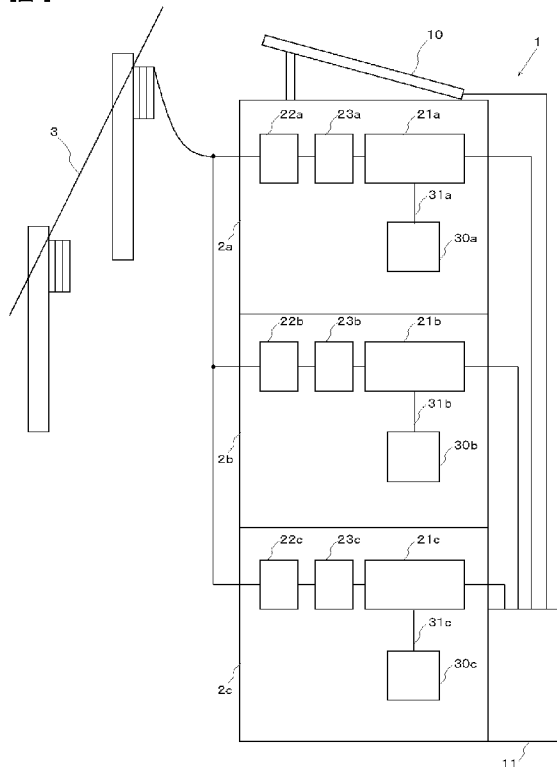
- (51) 国際特許分類:
H02M 7/48 (2007.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/055014
- (22) 国際出願日: 2012 年 2 月 29 日(29.02.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三洋電機株式会社 (SANYO Electric Co., Ltd.) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 前田 崇 (MAEDA Takashi) [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). 岡田 茂 (OKADA Shigeru) [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: 内藤 浩樹, 外 (NAITO Hiroki et al.); 〒5718501 大阪府門真市大字門真 1 〇 〇 6 番地 パナソニック株式会社内 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, 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, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシ

[続葉有]

(54) Title: POWER CONVERSION SYSTEM

(54) 発明の名称: 電力変換システム

[図1]



(57) Abstract: [Problem] According to the present invention, to provide a power conversion system capable of reducing a load relating to the problem occurring when an abnormality occurs at a customer site. [Solution] A power conversion system includes, inside a single chassis: a plurality of inverter circuits (42a to 42c) for converting the power generated by a generator (10) to controlled AC powers and separately supplying the AC powers to the respective house wiring for a plurality of customers; and current sensors (53a to 53c) for detecting the respective output currents of the inverter circuits. The inverter circuits are separately operated so that the powers based on the output currents detected by the respective current sensors are supplied to the respective house wiring according to a predetermined distribution ratio (m). In addition, when an abnormality is detected in any of the house wiring, the inverter circuits are separately operated so that the AC powers are supplied to the respective house wiring according to the distribution ratio excluding the customer corresponding to the house wiring in which the abnormality is detected.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2013/128588 A1



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))
- 補正された請求の範囲 (条約第 19 条(1))

【課題】 本発明によれば、需要家の異常時の不具合に係る負担を軽減することができる電力変換システムを提供することを目的とする。【解決手段】 発電機 10 の発電電力を制御された交流電力に変換して複数の需要家の夫々の屋内配線へ個別に供給する複数のインバータ回路 42 a ~ 42 c と、複数のインバータ回路の出力電流を夫々検出する電流センサ 53 a ~ 53 c とを単一の筐体内に備え、夫々の電流センサにより検出される出力電流に基づく電力が所定の分配比率 r_n に基づいて夫々の屋内配線へ供給されるように複数のインバータ回路を個別に動作させると共に、屋内配線のいずれかに異常を検知した際は当該異常を検知した屋内配線に対応する需要家を除いた分配比率に基づいて交流電力が夫々の屋内配線へ供給されるように複数のインバータ回路を個別に動作させることを特徴とする。

明 細 書

発明の名称：電力変換システム

技術分野

[0001] 本発明は、発電機の発電電力を交流電力に変換して、この交流電力を複数の需要家の屋内配線に分配して供給する電力変換システムに関する。

背景技術

[0002] 従来より、共通の発電機（例えば、太陽電池、燃料電池、風力発電機など）の発電電力を所定の分配比率で複数の需要家へ分配する電力変換システムが提案されている（特許文献１）。

[0003] 特許文献１：特開２００３－１３４６７３号公報

[0004] このような電力変換システムは、例えば、集合住宅において共同の発電機を設けたい場合や、近隣の複数の需要家が共同の発電機を設けたい場合に、出資比率などに応じて予め定めた分配比率を用いて発電機を利用するものであった。

[0005] この電力変換システムは、発電機として太陽電池を備え、太陽電池の発電電力を各需要家の電力変換装置に直接供給している。この発電電力は予め定められた分配比率の電力を夫々の需要家に取り込めるように夫々の電力変換装置が動作して行われていた。

[0006] 具体的には、電力変換装置の有するインバータ回路を動作する方法では、配分電力決定部が、電力の分配比率に応じて各需要家に設置されるインバータ回路の動作を間欠に行うことにより行う。また、電力制御器を動作する方法では、電力制御器をインバータ回路の前段に配置して、配分電力決定部が、電力制御器を利用してインバータ回路に電力を供給しない時間を作ることにより行う（電力制御器が開閉器の様な役割を果たす）。このように、従来の電力変換装置は、インバータ回路が電力を出力する期間と出力しない期間を設けることにより、時間で平均した場合に所定の分配比になるように夫々の需要家に太陽電池の電力が供給されることになる。

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、従来の電力変換装置のように、インバータ回路から電力を出力する期間と出力しない期間を設けた場合、太陽電池の出力電力の全てを1つの需要家に対して、供給／遮断を繰り返すことになるため、出力電力を供給中の需要家に異常（例えば屋内配線用の電流遮断器が開いている）が生じていると電力の供給が行えず、発電機の発電電力が消費されない不具合が起こることがあった。

[0008] 本発明は上述の問題に鑑みて成された発明であり、需要家に異常がある際にも不具合が抑制できる電力変換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

[0009] 上記目的を達成するために、商用電力系統から電力の供給を受けている複数の需要家の屋内配線へ前記商用電力系統と異なる発電機の発電電力を供給するように成した電力変換システムにおいて、前記発電電力を制御された交流電力に変換して前記複数の需要家の夫々の屋内配線へ個別に供給する複数のインバータ回路と、前記複数のインバータ回路の出力電流を夫々検出する電流センサとを単一の筐体内に備え、前記夫々の電流センサにより検出される出力電流に基づく電力が所定の分配比率に基づいて前記夫々の屋内配線へ供給されるように前記複数のインバータ回路を個別に動作させると共に、前記屋内配線のいずれかに異常を検知した際は当該異常を検知した屋内配線に対応する需要家を除いた分配比率に基づいて前記交流電力が前記夫々の屋内配線へ供給されるように前記複数のインバータ回路を個別に動作させることを特徴とする。

[0010] 本発明によれば、屋内配線のいずれかに異常を検知した際はこの異常を検知した屋内配線に対応する需要家を除いた分配比率に基づいて交流電力が夫々の屋内配線へ供給されるように複数のインバータ回路を個別に動作させる。このため、異常のある需要家に供給されるはずの発電電力を他の需要家に再配分することができるため、発電機の発電電力が消費されない不具合を抑

制することができる。

[0011] また、上述の発明において、前記複数のインバータ回路及び前記複数の電流センサを近接する複数の筐体内に分割して収納することを特徴とする。

[0012] また、上述の発明において、前記インバータ回路から出力される交流電力が前記需要家の屋内配線へ供給されることを遮断する開閉器を、前記複数のインバータ回路と前記需要家の屋内配線との間に設けの出力側に夫々設け、前記異常を検知した際に、当該異常のある前記需要家の屋内配線につながる前記開閉器を開放すると共に、前記開閉器に接続されるインバータ回路を停止することを特徴とする。

[0013] また、上述の発明において、前記需要家は近隣に存在すると共に、前記分配比率は前記発電機と前記需要家に基づいて設定されていることを特徴とする。

[0014] また、本発明の他の電力変換システムは、発電機と、商用電力系統から電力の供給を受ける複数の需要家の屋内配線へ夫々接続され、前記発電機の発電電力を夫々交流電力に変換して、前記複数の需要家の屋内配線へ夫々分配する複数のインバータ回路、及び前記複数のインバータ回路の出力電流を夫々検出する電流センサを有する電力変換装置と、を備え、前記電力変換装置は、所定の場所に配置され、この所定の場所から、夫々の前記需要家の屋内配線へ前記発電電力を分配し、前記電流センサにより検出される複数の前記出力電流が、夫々前記発電電力を分配する所定値になるように前記複数のインバータ回路を動作することを特徴とする。

発明の効果

[0015] 本発明によれば、需要家に異常がある際にも不具合が抑制できる電力変換システムを提供する。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]電力変換システムの設置状態の実施例を示す概要図である。

[図2]電力変換部の実施例を示す電気回路図である。

[図3]異常状態を検知してインバータ回路を制御するときのフローチャートで

ある。

[図4]電力変換システムの設置状態の変形例を示す概要図である。

発明を実施するための最良の形態

[0017] 以下、図面に基づき本発明の実施形態を詳述する。図1は電力変換システム1の設置状態を示す概要図である。この図に示すように、商用電力系統3から各需要家2a～2cが夫々交流電力の供給を受けており、この需要家2a～2cに共通の電力変換システム1が配備される。

[0018] 電力変換システム1は、需要家2a～2cに対して共通の太陽電池10（発電機）と、電力変換装置11とを備えている。本実施例では、需要家2a～2cは、1つの集合住宅（例えば、マンションやアパート）を形成しており、三階建ての建物の各階に夫々の需要家2a～2cが配置されている。太陽電池10は、この建物の屋上に設置され、電力変換装置11は、この建物の1階（需要家2c）の脇に配置される。太陽電池10の発電電力は電力変換装置11に入力され、電力変換装置11は、この発電電力を夫々の需要家2a～2cに分配して供給する。尚、需要家2a～2cは集合住宅に限らず、近隣の戸建ての家屋で構成されていてもよい。

[0019] それぞれの需要家2a～2cは、分電盤21a～21cを有している。分電盤21a～21cは、商用電力系統3の供給する交流電力と、電力変換装置の供給する交流電力とを入力し、これらの交流電力を重畳して需要家2a～2cの屋内配線31a～31cに供給する。屋内配線31a～31cに供給された電力は、屋内配線31a～31cに接続される負荷30a～30cに供給される。

[0020] また、各需要家2a～2cの分電盤21a～21cの商用電力系統3側には、買電計22a～22cと売電計23a～23cが夫々設けられている。買電計22a～22cは、商用電力系統3から前記需要家2a～2cの屋内配線31a～31cに供給される電力を検出する。検出された電力は、買電電力料金を演算するために用いられる。売電計23a～23cは、前記需要家2a～2cの屋内配線31a～31cから商用電力系統3に供給される電

力を検出する。検出された電力は、売電電力料金を演算するために用いられる。

[0021] このように、各需要家 2 a～2 c には、個別に買電計 2 2 a～2 2 c と売電計 2 3 a～2 3 c が設けられており、個別に電力会社と電力の売買を行うことができるように構成されている。

[0022] 次に、電力変換装置 1 1 について図面を参照しながら詳細に述べる。図 2 は、電力変換装置の回路図である。この図に示すように、電力変換装置 1 1 は、昇圧回路 4 1、複数のインバータ回路 4 2 a～4 2 c、系統連系用リレー 4 3 a～4 3 c（開閉器）、制御回路 4 4、入力電流センサ 5 1、入力電圧センサ 5 2、出力電流センサ 5 3 a～5 3 c、出力電圧センサ 5 4 a～5 4 c を備えている。また、昇圧回路 4 1、複数のインバータ回路 4 2 a～4 2 c、系統連系用リレー 4 3 a～4 3 c、制御回路 4 4、入力電流センサ 5 1、入力電圧センサ 5 2、出力電流センサ 5 3 a～5 3 c、出力電圧センサ 5 4 a～5 4 c は、共通の筐体に収容され、この筐体を配置することにより共通の場所（ここでは需要家 2 c の脇）にまとめられる。尚、需要家の数が多い時は隣接して設けられた複数の筐体に昇圧回路を分散して収納し、複数のインバータ回路及び複数の電流センサもまた、これらの複数の筐体に分割して収納して構成して良いものである。

[0023] 昇圧回路 4 1 は、太陽電池 1 0 と複数のインバータ回路 4 2 a～4 2 c との間に接続され、太陽電池 1 0 の電圧を昇圧する。昇圧回路 4 1 は、リアクトル、I G B T や F E T のようなスイッチ素子、ダイオード回路、及びコンデンサからなる。具体的には、リアクトルとダイオードとを直列に接続して直列回路を形成し、この直列回路のリアクトル側を太陽電池 1 0 の正極側に接続する。また、リアクトルとダイオードとの接続点と太陽電池の負極側とをスイッチ素子を介して接続している。また、直列回路のダイオード側と太陽電池の負極側とをコンデンサを介して接続している。昇圧回路 4 1 は、スイッチ素子を周期的に導通／遮断し、例えば、この周期毎にスイッチ素子を導通する比率（以後、O N 比率）を設定することにより、太陽電池の電圧を

所望の昇圧比で昇圧してコンデンサの両端に出力する。

[0024] 複数のインバータ回路42a～42cは、昇圧回路41を介して入力される共通の太陽電池10の発電電力をそれぞれ交流電力に変換する。また、複数のインバータ回路42a～42cは、夫々商用電力系統3から電力の供給を受ける需要家2a～2cの屋内配線31a～31cへ接続され、変換した交流電力を屋内配線31a～31cへ供給する。この時、インバータ回路31a～31cは、筐体の中に夫々収容されるため、この筐体から交流配線を介して屋内配線31a～31cへ供給される。これにより、複数のインバータ回路42a～42cは、共通の太陽電池10の発電電力を複数の需要家2a～2cの屋内配線31a～31cへ夫々分配する。

[0025] インバータ回路42a～42cは、夫々、IGBTやFETのような4つのスイッチ素子によるブリッジ回路と、2つのリアクトルとコンデンサによるフィルタ回路とを有している。インバータ回路42a～42cのブリッジ回路は、夫々、直流側が昇圧回路のコンデンサの両端に接続され、交流側がフィルタ回路に接続されている。フィルタ回路は、2つのリアクトルの夫々の一端をコンデンサにより接続し、夫々のリアクトルの他端をブリッジ回路の交流側に接続する。インバータ回路42a～42cは、所定のPWM (Pulse Width Modulation) 信号を用いて、4つのスイッチ素子を導通／遮断することにより、フィルタ回路のコンデンサの両端に商用電力系統と同期した波形の交流電力を生成し、需要家2a～2cの屋内配線31a～31cに供給する。

[0026] 系統連系用リレー43a～43cは、インバータ回路42a～42cの出力側に夫々設けられ（インバータ回路43a～43cと需要家2a～2cの屋内配線31a～31cとの間に設けられ）、インバータ回路42a～42cと需要家2a～2cの屋内配線31a～31cの間を短絡／開放する。これにより、この系統連系用リレー43a～43bは、インバータ回路42a～42cから出力される交流電力が需要家2a～2dの屋内配線31a～31cへ供給されることを遮断することができる。

- [0027] 入力電流センサ51は、昇圧回路41の入力側に設けられ、太陽電池10から昇圧回路41に入力される直流の入力電流 I_i を検出する。入力電圧センサ51は、昇圧回路41の入力側に設けられ、太陽電池10から昇圧回路41に入力される直流の入力電圧を検出する。また、複数のインバータ回路42a～42cの出力側には、夫々出力電流センサ53a～53cが設けられ、夫々のインバータ回路42a～42cの瞬時の出力電流 $I_{oa} \sim I_{oc}$ を検出する。また、複数のインバータ回路42a～42cの出力側には、夫々出力電圧センサ54a～54cが設けられ、夫々のインバータ回路42a～42cの瞬時の出力電圧 $V_{oa} \sim V_{oc}$ を検出する。
- [0028] 検出された入力電流 I_i 、及び入力電圧 V_i は制御回路に入力される。また、出力電流 $I_{oa} \sim I_{oc}$ 、及び出力電圧 $V_{oa} \sim V_{oc}$ は、制御回路に入力され、過去に入力された出力電流 $I_{oa} \sim I_{oc}$ 、及び出力電圧 $V_{oa} \sim V_{oc}$ を用いて制御回路44内にて、実行値（または平均値）が演算される。以後、出力電流 $I_{oa} \sim I_{oc}$ の実効値を出力電流 $I_a \sim I_c$ とし、出力電圧 $V_{oa} \sim V_{oc}$ の実効値を $V_a \sim V_c$ とする。入力電流 I_i 、入力電圧 V_i 、出力電流 $I_a \sim I_c$ 、及び出力電圧 $V_a \sim V_c$ は、電力変換装置11の動作の制御に利用される。
- [0029] 制御回路44は、例えば、マイコンから成り、昇圧回路41の動作、インバータ回路42a～42cの動作、及び系統連系用リレー43a～43cの動作の制御を行う。
- [0030] 制御回路44は、昇圧回路41のON比率を、太陽電池10の発電電力（昇圧回路41への入力電力）が最大になるように制御する。具体的には、入力電流センサ51と入力電圧センサ52から得られる入力電流と入力電圧とから、昇圧回路41に入力される太陽電池10の発電電力を演算する。演算した発電電力が、前回演算した発電電力よりも大きい場合は、前回ON比率を変更した方と同じ方にON比率を変更する（前回ON比率を低くした場合再度低くし、前回ON比率を高くした場合は高くする）。また、逆に、前回演算した発電電力よりも小さい場合は、前回ON比率を変更した方と逆の方に

ON比率を変更する（前回ON比率を低くした場合高くし、前回ON比率を高くした場合は低くする）。

[0031] 制御回路44は、インバータ回路42a～42cのスイッチ素子に導通／遮断するためのPWM信号を、出力電流センサ53a～53cにより検出される複数の出力電力が発電電力と同じになるように生成する。

[0032] 具体的には、制御回路44は、夫々の需要家に供給されている商用系統の電圧を同じとして説明を容易にすると、各インバータ回路42a～42cの出力電流指令値 $I_{ta} \sim I_{tc}$ を演算し、検出した出力電流が出力電流指令値に一致するようにインバータ回路42a～42cの出力電圧を出力するようなPWM信号を生成する。尚、需要家側の交流電圧を考慮する際はインバータ回路が出力する電力を分配比率に応じて制御すればよい。

[0033] 太陽電池10の発電電力 P_i を各需要家2a～2cへ分配する電力 $P_a \sim P_c$ の比率（分配比率）を $r_a \sim r_c$ であらわすと、インバータ回路42a～インバータ回路42cの出力電流指令値 $I_{ta} \sim I_{tc}$ は、以下のように演算することができる。尚、分配比率 $r_a \sim r_c$ は、各需要家2a～2c間で決められた分配比率 $r_a \sim r_c$ を自由に設定できるように構成されている。

[0034] まず、各需要家2a～2cに分配される電力 $P_a \sim P_c$ 、分配費 $r_a \sim r_c$ 、及び入力電力との関係は、 $P_n = r_n \times P_i$ （ $n = a, b, c$ ）となる。そして、各需要家2a～2cへ分配する電力は、 $P_n = I_n \times V_n$ （ $n = a, b, c$ ）なので、各インバータ回路2a～2cに出力させるべき電流値（出力電流指令値） $I_{ta} \sim I_{tc}$ はこの時の $I_a \sim I_c$ となる。まとめると、出力電流指令値は、 $I_{tn} = r_n \times P_i / V_n$ （ $n = a, b, c$ ）となる。尚、 V_n には、出力電圧センサ54により検出した値 $V_a \sim V_c$ を利用することができるが、予め商用電力系統3の電圧は定められているので、電圧を利用しても良い。

[0035] 例えば、太陽電池10の発電電力 P_i が4000[W]、商用電力系統3の電圧 V_n （ $V_a = V_b = V_c$ ）が200[V]であり、各需要家2a～2cへ

の分配比率の割合 ($r_a : r_b : r_c$) が $1/4 : 1/4 : 1/2$ の場合、出力電流指令値 $I_{ta} \sim I_{tc}$ は、以下ようになる。

$$I_{ta} = r_a \times P_i / V_a = 5 [A]$$

$$I_{tb} = r_b \times P_i / V_b = 5 [A]$$

$$I_{tc} = r_c \times P_i / V_c = 10 [A]$$

[0036] 制御回路 44 は、出力電流指令値 $I_{ta} \sim I_{tc}$ が求まると、出力電流指令値 $I_{ta} \sim I_{tc}$ と出力電流センサ 53a $\sim$ 53c との差が夫々ゼロになるような電圧をインバータ回路 42a $\sim$ 42c が出力するような PWM 信号を作成し、インバータ回路 42a $\sim$ 42c のスイッチ素子に供給する。これにより各インバータ回路 42a $\sim$ 42c から各需要家 2a $\sim$ 2c の屋内配線 31a $\sim$ 31c に所定の分配比率により分配された交流電力が供給される。このようにして、夫々の電流センサ 53a $\sim$ 53c により検出される出力電流に基づく電力が所定の分配比率 $r_a \sim r_c$ に基づいて夫々の屋内配線 31a $\sim$ 31c へ供給されるように複数のインバータ回路 42a $\sim$ 42c を個別に動作させている。

[0037] 制御回路 44 は、需要家 2a $\sim$ 2c の屋内配線 31a $\sim$ 31c に異常がある場合に、異常のある需要家の屋内配線につながる系統連系用リレー 43 を開放すると共に、この系統連系用リレー 43 に接続されるインバータ回路を停止する。

[0038] 制御回路 44 は、例えば、商用電力系統 3 の停電や需要家 2a $\sim$ 2c に漏電等に起因して、商用電力系統 3 から電力の供給がなされない状態を異常として検出する。この場合の異常は、例えば、従来の系統連系装置に利用される単独運転検出機能を用いることにより判断することができる。これは、単独運転検出機能は、商用電力系統から電力の供給が無い屋内配線に交流電力を供給していることを検出するものであるからである。

[0039] また、制御回路 44 は、需要家 2a $\sim$ 2c の屋内配線 31a $\sim$ 31c のいずれかに異常を検知した際は、この異常を検知した屋内配線に対応する需要家を除いた分配比率に基づいて、複数のインバータ回路の出力する交流電力

が夫々の異常のない屋内配線へ供給されるように、異常の内屋内配線へ接続される複数のインバータ回路を個別に動作させる。

[0040] この際に、制御回路44は、異常のある前と後とで発電電力の分配を受ける需要家の分配比率の割合が変わらないように、分配比率の和が1になるように分配比率を演算する。そして、制御回路44は、この分配比率を利用して異常のない需要家の屋内配線に交流電力を供給するインバータ回路の出力電流指令値を演算する。

[0041] 例えば、太陽電池10の発電電力 P_i が4000[W]、商用電力系統3の電圧 V_n ($V_a = V_b = V_c$) が200[V]であり、発電電力を夫々の需要家2a~2cへの分配比率の割合 ($r_a : r_b : r_c$) が $1/4 : 1/4 : 1/2$ の場合に、需要家aに異常が検出されたとするときを例に挙げると、制御回路は以下のように演算する。

[0042] このとき、新しく演算される分配比率 r_{bb} 、 r_{cb} の割合は、

$$r_{b'} = r_b + r_a \times (r_b / (r_b + r_c)) = 1/3$$

$$r_{c'} = r_c + r_a \times (r_c / (r_b + r_c)) = 2/3$$

となり、新しく演算される出力電流指令値 I_{tb} 、 I_{tc} は、

$$I_{tb'} = r_{b'} \times P_i / V_b = 6.7[A]$$

$$I_{tc'} = r_{c'} \times P_i / V_c = 13.3[A]$$

となる。

[0043] 制御回路44は、出力電流指令値 $I_{tb'}$ 、 $I_{tc'}$ が求まると、出力電流指令値 $I_{tb'}$ 、 $I_{tc'}$ と出力電流センサ53b、53cとの差が夫々ゼロになるような電圧をインバータ回路42b、42cが出力するようなPWM信号を作成し、インバータ回路42b、42cのスイッチ素子に供給する。これにより、需要家2a~2cの屋内配線31a~31cの内、異常のない屋内配線31b、31cに、各インバータ回路42b、42cから交流電力が供給される。

[0044] 上述の異常状態を検知してインバータ回路を制御する際の制御をまとめると、図3に示すフローチャートのようになる。ステップS1にて、制御回路

44は、需要家2a～2cの屋内配線31a～31cのいずれかに異常があるか否かを検出する。屋内配線31a～31cのいずれかに異常のない場合、制御回路44は、予め定められた分配比率 r_n を変更することなく（ステップS2）、各インバータ回路42a～42cの出力電流指令値 $I_{ta} \sim I_{tc}$ を演算して、各インバータ回路（42a～42c）を駆動する（ステップS4）。

[0045] また、屋内配線31a～31cのいずれかに異常がある場合、制御回路44は、上述のように、異常を検知した屋内配線に対応する需要家を除いた分配比率の和が1になるように分配比率を演算する（ステップS3）。その後、演算した分配比率により各インバータ回路42a～42cの出力電流指令値 $I_{ta} \sim I_{tc}$ を演算して、各インバータ回路（42a～42c）を駆動する（ステップS4）

以上のように、本発明の実施形態によれば、各需要家2a～2cに電力を供給するインバータ回路42a～42cの出力電流が、太陽電池10の発電電力を分配するように定められる所定値になるように動作を行う。これにより、各需要家2a～2bには、太陽電池10の発電電力を分配した電力が供給されることになり、供給／遮断を行う回数も少なくなる。このため、需要家2a～2cの屋内配線31a～31cにかかる負担を軽減することができる。

[0046] また、本実施形態によれば、複数のインバータ回路42a～42cは共通の場所に配置され、複数のインバータ回路42a～42cは、この共通の場所から、夫々の需要家2a～2cの屋内配線31a～31cへ太陽電池10の発電電力を分配する。また、電流センサ53a～53cにより検出される複数の出力電流 $I_a \sim I_c$ が発電電力を分配する所定値 $I_{ta} \sim I_{tc}$ になるように複数のインバータ回路42a～42cを動作する。このように、インバータ回路が共通の場所に集まる所で、インバータ回路42a～42cを電流センサ53a～53cを用いて制御することになる。このため、夫々の需要家まで電流センサ53a～53cを長い距離引き回す必要が無く、電流

センサ 53 a ~ 53 c が引き回しの途中で断線してしまうことを防止することができる。

[0047] また、本実施形態によれば、屋内配線 31 a ~ 31 c に異常がある場合に、異常のない需要家の屋内配線に交流電力を供給するインバータ回路の出力電流指令値を分配比率に基づいて設定する。このため、異常のある需要家の屋内配線に電力の供給が止まった状態で、異常の確認や異常からの復帰を行うことができる。また、この異常があるときに、太陽電池 10 の発電電力は、異常のない需要家にて利用されるため、発電電力を有効に活用することができる。

[0048] また、屋内配線 31 a ~ 31 c のいずれかに異常を検知した際はこの異常を検知した屋内配線に対応する需要家を除いた分配比率に基づいて交流電力が夫々の屋内配線へ供給されるように複数のインバータ回路を個別に動作させる。このため、異常のある需要家に供給されるはずの発電電力を他の需要家に再配分することができるため、発電機の発電電力が消費されない不具合を抑制することができる。

[0049] また、異常のない需要家にて太陽電池の発電電力を利用する場合に、この分配比率 $r_a \sim r_c$ に応じて再分配するため、異常のない需要家間において、取り決め通り不公平なく電力を利用することができる。

[0050] 以上、本発明の一実施形態について説明したが、以上の説明は本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定するものではない。本発明はその趣旨を逸脱することなく、変更、改良され得ると共に本発明にはその等価物が含まれることは勿論である。

[0051] 例えば、本実施形態において、共通の発電機として 1 か所に設置された太陽電池 10 を利用したが、例えば、複数の一軒家に共通の電力変換装置 11 を設けて、これらの太陽電池 10 の発電電力をまとめ、まとめた太陽電池 10 の発電電力を各インバータ回路 42 a ~ 42 c で分配する場合も、共通の発電機を利用していると見ることができる。

[0052] また、例えば、本実施形態において、発電機として太陽電池 10 を利用し

たが、燃料電池、蓄電池、風力発電機、エンジン発電機など様々な発電機を利用することが可能である。

[0053] また、例えば、インバータ回路 4 2 a～4 2 c と開閉器 4 3 a～4 3 c との間から分岐する分岐回路を設け、需要家の屋内配線の内、商用電力系統と切り離されている屋内配線にこの分岐回路を接続し、商用電力系統が停電している際に、この分岐回路から設定した分配比率により電力が供給されるようにしても良い。

[0054] また、例えば、夫々の需要家へ供給した電力量の累積値は出力電流センサ 5 3 a～5 3 c 及び出力電圧センサ 5 4 a～5 4 c の検出値から計算され記憶部に格納される。この累積値は例えば月毎に需要家へ連絡されるように成すことができるものであり、発電機の発電電力の内自己消費した電力量が判るように成すことができる。

[0055] また、例えば、発電機による発電電力を商用電力系統へ売電（逆潮流）する代わりにこの発電電力を需要家内で自己消費するようにしても良い。 図 4 は、この変形例の電力変換システムの設置状態を示す概要図である。

[0056] この場合、電力変換システム 1 1 は、各需要家 2 a～2 c 夫々に、各需要家 2 a～2 c から商用電力系統 3 へ逆潮流が生じたこと又は逆潮流が生じそうな状態になっていることを検知する逆潮流検出器（例えば、逆潮流を検出する電流センサ等） 6 2 a～6 2 c を設ける。そして、夫々の需要家 2 a～2 c から商用電力系統 3 へ逆潮流が生じたこと又は逆潮流が生じそうな状態になっていることを検知して、インバータ回路と需要家とをつなぐ電力供給線を遮断する開閉リレー 6 1 a～6 1 c を設けると良い。この開閉リレー 6 1 a～6 1 c は、電力供給線に介在させた開閉リレーの接片を開閉することにより、電力供給線の遮断／接続を行うことができる。

[0057] この電力供給線が遮断されることによって、電力供給システムは需要家側の異常を検知するので、前記した異常状態となり、この需要家への電力供給が遮断されこの電力は他の需要家へ再分配されることになる。また、この需要家は電力の分配がなくなることによって商用電力系統への逆潮流が回避さ

れることになる。

[0058] 逆潮流を検知する方法としては、例えば、逆潮流検知リレーを用いその作動接片を前記電力供給線に介在させればよい。

符号の説明

- [0059]
- | | |
|-----|---------------|
| 1 | 電力変換システム |
| 2 | 需要家 |
| 3 | 商用電力系統 |
| 1 0 | 太陽電池 |
| 1 1 | 電力変換装置 |
| 2 1 | 分電盤 |
| 2 2 | 買電計 |
| 2 3 | 売電計 |
| 3 0 | 負荷 |
| 3 1 | 屋内配線 |
| 4 1 | 昇圧回路 |
| 4 2 | インバータ回路 |
| 4 3 | 系統連系用リレー（開閉器） |
| 4 4 | 制御回路 |
| 5 1 | 入力電流センサ |
| 5 2 | 入力電圧センサ |
| 5 3 | 出力電流センサ |
| 5 4 | 出力電圧センサ |
| 6 1 | 開閉リレー |
| 6 2 | 逆潮流検出器 |
| I i | 入力電流 |
| V i | 入力電圧 |

r n 分配比率

請求の範囲

- [請求項1] 商用電力系統から電力の供給を受けている複数の需要家の屋内配線へ前記商用電力系統と異なる発電機の発電電力を供給するように成した電力変換システムにおいて、
- 前記発電電力を制御された交流電力に変換して前記複数の需要家の夫々の屋内配線へ個別に供給する複数のインバータ回路と、
- 前記複数のインバータ回路の出力電流を夫々検出する電流センサとを単一の筐体内に備え、
- 前記夫々の電流センサにより検出される出力電流に基づく電力が所定の分配比率に基づいて前記夫々の屋内配線へ供給されるように前記複数のインバータ回路を個別に動作させると共に、前記屋内配線のいずれかに異常を検知した際は当該異常を検知した屋内配線に対応する需要家を除いた分配比率に基づいて前記交流電力が前記夫々の屋内配線へ供給されるように前記複数のインバータ回路を個別に動作させることを特徴とする電力変換システム。
- [請求項2] 前記複数のインバータ回路及び前記複数の電流センサを近接する複数の筐体内に分割して収納することを特徴とする請求項1に記載の電力変換システム。
- [請求項3] 前記インバータ回路から出力される交流電力が前記需要家の屋内配線へ供給されることを遮断する開閉器を、前記複数のインバータ回路と前記需要家の屋内配線との間に設け、
- 前記異常を検知した際に、当該異常のある前記需要家の屋内配線につながる前記開閉器を開放すると共に、前記開閉器に接続されるインバータ回路を停止することを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の電力変換システム。
- [請求項4] 前記需要家は近隣に存在すると共に、前記分配比率は前記発電機と前記需要家に基づいて設定されていることを特徴とする請求項3に記載の電力変換システム。

[請求項5]

発電機と、

商用電力系統から電力の供給を受ける複数の需要家の屋内配線へ夫々接続され、前記発電機の発電電力を夫々交流電力に変換して、前記複数の需要家の屋内配線へ夫々分配する複数のインバータ回路、及び前記複数のインバータ回路の出力電流を夫々検出する電流センサを有する電力変換装置と、を備え、

前記電力変換装置は、所定の場所に配置され、この所定の場所から、夫々の前記需要家の屋内配線へ前記発電電力を分配し、

前記電流センサにより検出される複数の前記出力電流が、夫々前記発電電力を分配する所定値になるように前記複数のインバータ回路を動作することを特徴とする電力変換システム。

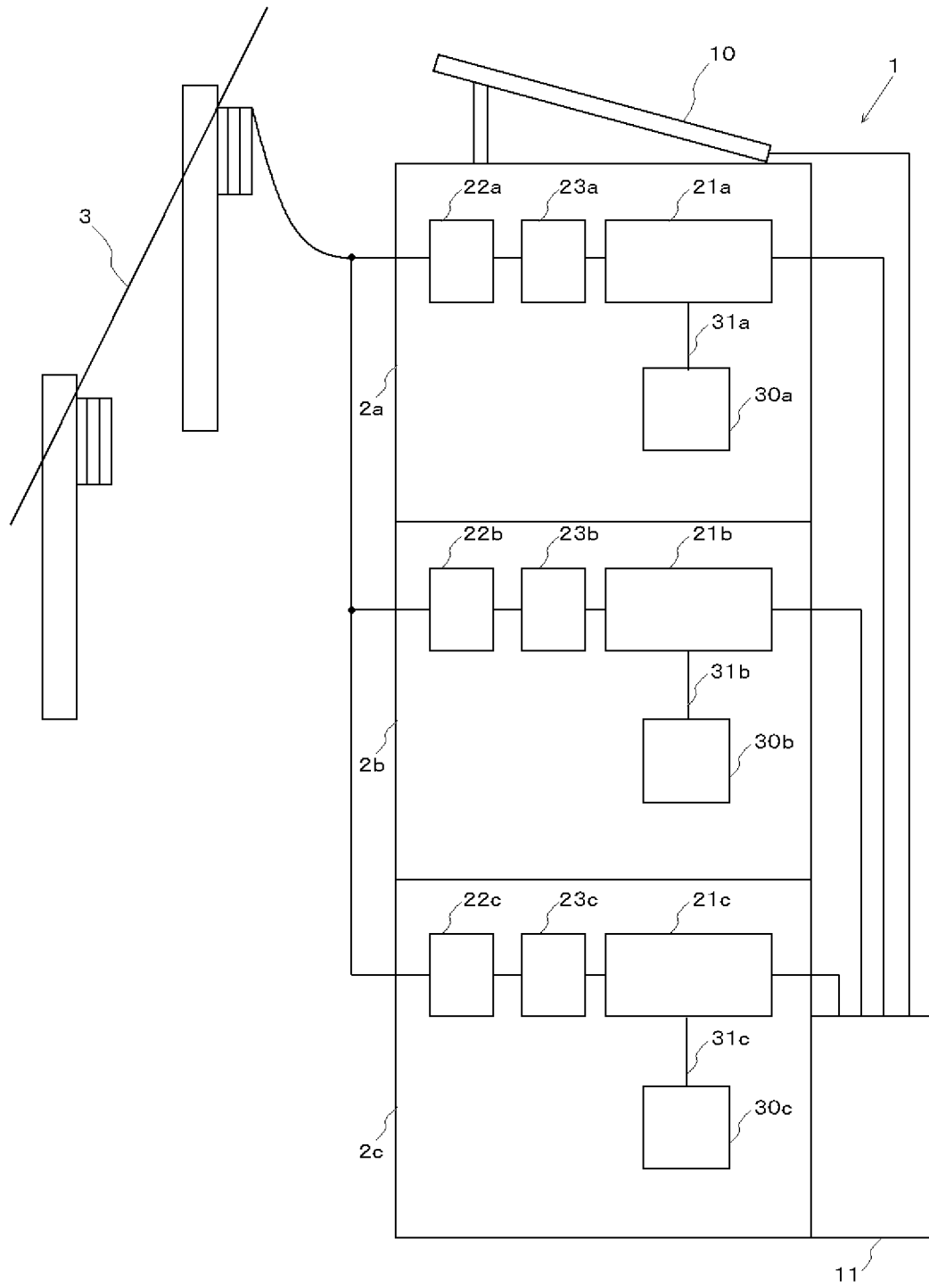
補正された請求の範囲

[2013年5月10日 (10.05.2013) 国際事務局受理]

- [請求項 1] (補正後) 商用電力系統から電力の供給を受けている複数の需要家の屋内配線へ前記商用電力系統と異なる発電機の発電電力を供給するように成した電力変換システムにおいて、
前記発電電力を制御された交流電力に変換して前記複数の需要家の夫々の屋内配線へ個別に供給する複数のインバータ回路と、
前記複数のインバータ回路の出力電流を夫々検出する電流センサとを単一の筐体内に備え、
前記夫々の電流センサにより検出される出力電流に基づく電力が前記需要家間で取り決められた分配比率に基づいて前記夫々の屋内配線へ供給されるように前記複数のインバータ回路を個別に動作させると共に、前記屋内配線のいずれかに異常を検知した際は当該異常を検知した屋内配線に対応する需要家を除いた前記分配比率に基づいて前記交流電力が前記夫々の屋内配線へ供給されるように前記複数のインバータ回路を個別に動作させることを特徴とする電力変換システム。
- [請求項 2] 前記複数のインバータ回路及び前記複数の電流センサを近接する複数の筐体内に分割して収納することを特徴とする請求項 1 に記載の電力変換システム。
- [請求項 3] 前記インバータ回路から出力される交流電力が前記需要家の屋内配線へ供給されることを遮断する開閉器を、前記複数のインバータ回路と前記需要家の屋内配線との間に設け、
前記異常を検知した際に、当該異常のある前記需要家の屋内配線につながる前記開閉器を開放すると共に、前記開閉器に接続されるインバータ回路を停止することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の電力変換システム。
- [請求項 4] 前記需要家は近隣に存在すると共に、前記分配比率は前記発電機と前記需要家に基づいて設定されていることを特徴とする請求項 3 に記載の電力変換システム。
- [請求項 5] (補正後) 発電機と、
商用電力系統から電力の供給を受ける複数の需要家の屋内配線へ夫々接続され、前記発電機の発電電力を夫々交流電力に変換して、前記複数の需要家の屋内配線へ夫々分配する複数のインバータ回路、及び前記複数のインバータ回路の出力電流を夫々検出する電流センサを有する電力変換装置と、を備え、

前記電力変換装置は、所定の場所に配置され、この所定の場所から、夫々の前記需要家の屋内配線へ前記発電電力を分配し、前記電流センサにより検出される複数の前記出力電流が、夫々前記発電電力を前記需要家間で取り決められた分配比率になるように前記複数のインバータ回路を動作することを特徴とする電力変換システム。

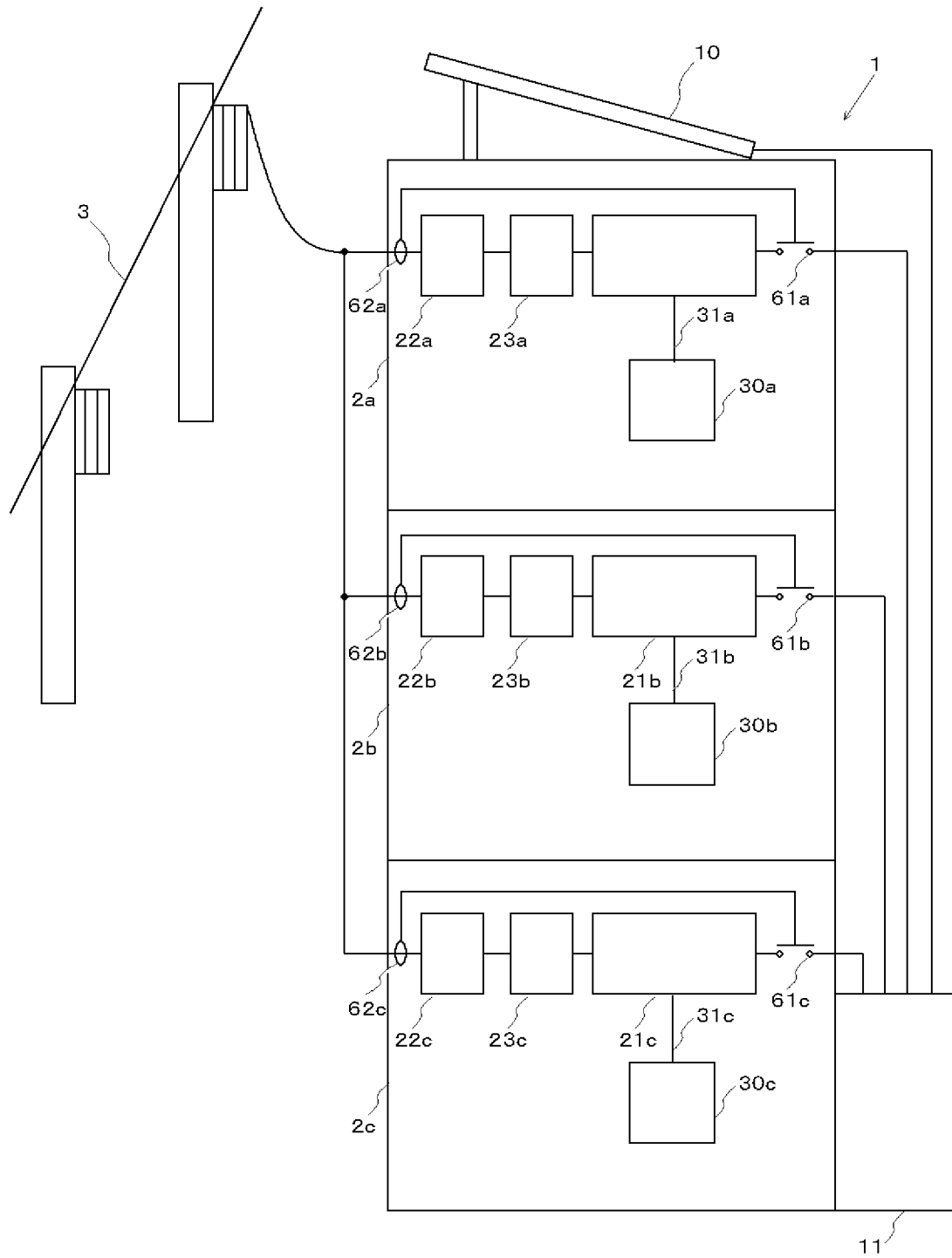
[図1]



```
graph TD; Start([スタート]) --> S1{異常あり?}; S1 -- Yes --> S3[分配比率変更]; S1 -- No --> S2[分配比率変更なし]; S3 --> S4[インバータ回路動作]; S2 --> S4; S4 --> S1;
```

The flowchart illustrates the control routine for the inverter circuit. It begins with a start terminal (スタート), leading to a decision point (S1) asking if an abnormality is present (異常あり?). If the answer is Yes, the flow proceeds to a process block (S3) for changing the distribution ratio (分配比率変更). If the answer is No, the flow proceeds to a process block (S2) for no change in the distribution ratio (分配比率変更なし). Both paths lead to a process block (S4) for the inverter circuit operation (インバータ回路動作). After S4, the flow loops back to the decision point S1.

[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/055014

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02M7/48(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)

H02M7/48

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 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

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.
Y	JP 2003-134673 A (Sharp Corp.), 09 May 2003 (09.05.2003), paragraphs [0011] to [0016]; fig. 1 (Family: none)	1-5
Y	JP 8-289563 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 01 November 1996 (01.11.1996), entire text (Family: none)	1-5
Y	JP 2011-101532 A (Panasonic Electric Works Co., Ltd.), 19 May 2011 (19.05.2011), paragraph [0089]; fig. 9 & WO 2011/055194 A1	1-5

☒ 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
23 May, 2012 (23.05.12)Date of mailing of the international search report
05 June, 2012 (05.06.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/055014

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2004-308278 A (Sekisui Chemical Co., Ltd.), 04 November 2004 (04.11.2004), paragraph [0019]; fig. 1 (Family: none)	5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H02M7/48(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（I P C））

Int.Cl. H02M7/48

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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
Y	JP2003-134673A（シャープ株式会社）2003.05.09、段落【0011】－【0016】、第1図（ファミリーなし）	1－5
Y	JP8-289563A（三洋電機株式会社）1996.11.01、全文（ファミリーなし）	1－5
Y	JP2011-101532A（パナソニック電気株式会社）2011.05.19、段落【0089】、第9図 & WO 2011/055194 A1	1－5
Y	JP2004-308278A（積水化学工業株式会社）、2004.11.04 段落【0019】、第1図（ファミリーなし）	5

☒ 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

2 3 . 0 5 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

0 5 . 0 6 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

服部 俊樹

3 V

3 7 3 6

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 7

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
	リ-なし)	