

(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1月31日(31.01.2013)



(10) 国際公開番号  
WO 2013/015191 A1

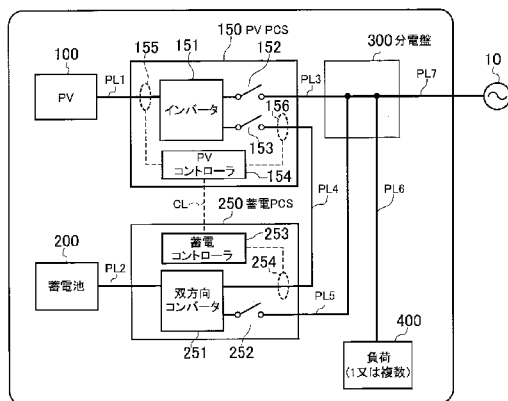
- (51) 国際特許分類:  
H02J 3/38 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/068326
- (22) 国際出願日: 2012年7月19日(19.07.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2011-161246 2011年7月22日(22.07.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 京セラ株式会社 (KYOCERA CORPORATION) [JP/JP]; 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 楠瀬 智也 (KUSUNOSE, Tomonari) [JP/JP]; 〒2248502 神奈川県横浜市都筑区加賀原2-1-1 京セラ株式会社横浜事業所内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: キュリーズ特許業務法人 (Curiuse Patent Professional Corporation); 〒1056221 東京都港区愛宕二丁目5番1号 Tokyo (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, 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), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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

[続葉有]

(54) Title: STARTUP CONTROL METHOD, GRID-CONNECTED DEVICE, AND CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 起動制御方法、系統連系装置、及び制御装置

[図1]



- 151 Inverter
- 154 PV controller
- 200 Storage battery
- 250 Electricity storage PCS
- 251 Bidirectional converter
- 253 Electricity storage controller
- 300 Distribution board
- 400 Load (one or more)

(57) Abstract: This startup control method, which controls the startup of a PV PCS (150) configured in a manner so as to perform an interconnection operation that interconnects a PV (100) to a grid (10) and supplies power to a load (400), supplies power from an autonomous operation output of the PV PCS (150) to an electricity storage PCS (250) by means of performing an autonomous operation that does not interconnect the PV (100) to the grid (10) before starting the interconnection operation. Also, when supplying power to the electricity storage PCS (250), the amount of output power of the PV (100) or the PV PCS (150) is measured. Also, when the measured amount of output power is greater than a pre-determined amount, the autonomous operation is halted and the interconnection operation is started.

(57) 要約: PV 100を系統10に連系して負荷400に電力を供給する連系運転を行うように構成されたPV PCS 150の起動を制御する起動制御方法は、連系運転を開始する前に、PV 100を系統10に連系しない自立運転によって、PV PCS 150の自立運転出力から蓄電PCS 250に電力を供給する。また、蓄電PCS 250に電力が供給される際に、PV 100又はPV PCS 150の出力電力量を計測する。そして、計測された出力電力量が所定量よりも多い場合に、自立運転を停止して、連系運転を開始する。

WO 2013/015191 A1

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). 添付公開書類:

— 國際調查報告 (條約第 21 條(3))

## 明 細 書

**発明の名称**： 起動制御方法、系統連系装置、及び制御装置

### 技術分野

[0001] 本発明は、太陽電池の出力電力が入力される系統連系装置の起動を制御する起動制御方法、系統連系装置、及び制御装置に関する。

### 背景技術

[0002] 近年、電力の需要家において、太陽光を受けて発電する太陽電池の普及が進んでいる。太陽電池の普及に伴い、太陽電池を商用電力系統（以下、「系統」）に連系して負荷に電力を供給する系統連系装置（いわゆる、パワーコンディショナ）の普及も進んでいる。

[0003] 系統連系装置は、太陽電池を系統から解列するための系統連系リレーを有する（例えば、特許文献1参照）。

[0004] 系統連系装置は、系統連系装置の出力電力量が負荷の消費電力量に対して過小である状態（例えば夜間など）を検知し、系統連系リレーをオフすることで太陽電池を系統から解列し、系統連系装置の運転を停止する連系停止制御を行うように構成されている。

[0005] また、系統連系装置は、太陽電池の出力電力が得られる状態を検知して、系統連系リレーをオンすることで太陽電池を系統に連系し、連系運転を開始する起動制御を行う。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0006] 特許文献1：特開2000-350468号公報

### 発明の概要

[0007] しかしながら、系統連系装置の起動時に、早朝時又は曇天時といった超低日射状態であるなどの理由で、太陽電池の出力電力量が殆ど得られない場合、系統連系装置は、起動して直ぐに、上述した連系停止制御によって系統連系リレーをオフして停止する。そして、系統連系装置は、停止して直ぐに、

上述した起動制御によって系統連系リレーをオンして再起動する。

[0008] その結果、系統連系装置の起動と停止、すなわち、系統連系リレーのオンとオフ（系統連系装置の起動と停止）が繰り返されてしまう問題がある。

[0009] そこで、本発明は、系統連系装置の起動と停止とが繰り返されることを防止できる起動制御方法、系統連系装置、及び制御装置を提供することを目的とする。

[0010] 上述した課題を解決するために、本発明は以下のような特徴を有している。

[0011] 本発明に係る起動制御方法の特徴は、太陽電池（PV100）の出力電力が入力され、前記太陽電池を系統（系統10）に連系して負荷（負荷400）に電力を供給する連系運転を行う、ように構成された系統連系装置（PVPCS150）の起動を制御する起動制御方法であって、前記連系運転を開始する前に、前記太陽電池を前記系統に連系しない自立運転によって、前記系統連系装置の自立運転出力から所定負荷（蓄電池200、蓄電PCS250）に電力を供給するステップAと、前記ステップAで前記所定負荷に電力が供給される際に、前記太陽電池又は前記系統連系装置の出力電力量を計測するステップBと、前記ステップBで計測された前記出力電力量が所定量よりも多い場合に、前記自立運転を停止して、前記連系運転を開始するステップCと、を有することを要旨とする。

[0012] このような特徴によれば、連系運転を開始する前に、自立運転を行うことによって、太陽電池の出力電力量（あるいは系統連系装置の出力電力量）が連系運転時にどの程度得られるのかを確認する試験を行うことができる。そして、太陽電池の出力電力量（あるいは系統連系装置の出力電力量）が十分に得られることを確認した上で、連系運転を開始することによって、系統連系装置が起動して直ぐに停止することがなくなるため、系統連系装置の起動と停止とが繰り返されることを防止できる。

[0013] 本発明に係る起動制御方法の他の特徴は、上述した特徴において、前記所定負荷は、充電量が可変の蓄電池（蓄電池200）を含み、前記蓄電池が、

前記ステップAで供給される電力を充電するステップDをさらに有することを要旨とする。

[0014] 本発明に係る起動制御方法の他の特徴は、上述した特徴において、前記ステップBは、前記蓄電池の充電量を変化させながら、前記太陽電池又は前記系統連系装置の出力電力量を計測するステップB1を含むことを要旨とする。

[0015] 本発明に係る起動制御方法の他の特徴は、上述した特徴において、前記所定負荷は、前記蓄電池と、前記蓄電池を前記系統に連系可能な他の系統連系装置（蓄電PCS250）と、を含み、前記系統連系装置の前記自立運転出力には、電力ライン（PV自立出力ラインPL4）を介して前記他の系統連系装置が接続され、前記ステップAは、前記自立運転出力から前記電力ラインを介して前記他の系統連系装置に交流電力を供給するステップA1を含むことを要旨とする。

[0016] 本発明に係る系統連系装置の特徴は、太陽電池の出力電力が入力され、前記太陽電池を系統に連系して負荷に電力を供給する連系運転を行う、ように構成された系統連系装置であって、前記系統連系装置の起動時において、前記連系運転を開始する前に、前記太陽電池を前記系統に連系しない自立運転によって、前記系統連系装置の自立運転出力から所定負荷に電力を供給する供給部（インバータ151、自立出力リレー153、PVコントローラ154）と、前記自立運転出力から前記所定負荷に電力を供給する際の前記太陽電池又は前記系統連系装置の出力電力量が所定量よりも多い場合に、前記自立運転を停止して、前記連系運転を開始する連系運転部（インバータ151、系統連系リレー152、PVコントローラ154）と、を有することを要旨とする。

[0017] 本発明に係る制御装置の特徴は、太陽電池の出力電力が入力され、前記太陽電池を系統に連系して負荷に電力を供給する連系運転を行う、ように構成された系統連系装置を制御する制御装置（HEMS600）であって、前記系統連系装置の起動時において、前記連系運転を開始する前に、前記太陽電

池を前記系統に連系しない自立運転によって、前記系統連系装置の自立運転出力から所定負荷に電力を供給するよう制御する供給制御部（H E M S コントローラ 6 1 0、送受信機 6 2 0）と、前記自立運転出力から前記所定負荷に電力が供給される際の前記太陽電池又は前記系統連系装置の出力電力量が所定量よりも多い場合に、前記自立運転を停止して、前記連系運転を開始するよう制御する運転制御部（H E M S コントローラ 6 1 0、送受信機 6 2 0）と、を有することを要旨とする。

### 図面の簡単な説明

[0018] [図1]第 1 実施形態及び第 2 実施形態に係る電力制御システムのブロック図である。

[図2]第 1 実施形態及び第 3 実施形態に係る起動制御方法のフロー図である。

[図3]P V の V - P 特性の具体例を示す図である。

[図4]第 2 実施形態及び第 3 実施形態に係る起動制御方法のフロー図である。

[図5]第 3 実施形態に係る電力制御システムのブロック図である。

### 発明を実施するための形態

[0019] 図面を参照して、本発明の第 1 実施形態～第 3 実施形態、及びその他の実施形態を説明する。以下の各実施形態における図面において、同一又は類似の部分には同一又は類似の符号を付す。

[0020] [第 1 実施形態]

図 1 は、本実施形態に係る電力制御システムのブロック図である。以下のブロック図において、電力ラインは太線で示し、通信ライン（信号ライン）は破線で示している。なお、通信ラインは有線に限らず無線であってもよい。

[0021] 図 1 に示すように、本実施形態に係る電力制御システムは、電力会社の系統 1 0 から交流（A C）電力の供給を受ける需要家に、太陽電池（P V）1 0 0、P V パワーコンディショナ（P V P C S）1 5 0、蓄電池 2 0 0、蓄電パワーコンディショナ（蓄電 P C S）2 5 0、分電盤 3 0 0、1 又は複数の負荷 4 0 0 が設けられる。

- [0022] 本実施形態において、PV PCS150は、PV100の出力電力が入力され、PV100を系統10に連系して負荷400に電力を供給する連系運転を行う、ように構成された系統連系装置に相当する。
- [0023] PV100は、太陽光を受けて発電し、PV PCS150との間に設けられたPV電力ラインPL1を介して、発電により得られた直流(DC)電力をPV PCS150に出力する。
- [0024] 蓄電池200は、電力を蓄える。蓄電池200は、蓄電PCS250との間に設けられた蓄電電力ラインPL2を介して、蓄電PCS250からのDC電力を充電し、放電によるDC電力を蓄電PCS250でAC電力に変換して分電盤300に出力する。
- [0025] PV PCS150は、PV100の発電により得られるDC電力をACに変換して出力する。PV PCS150は、連系運転時において、分電盤300との間に設けられたPV連系出力ラインPL3を介して、AC電力を分電盤300に出力する。これに対し、自立運転時において、PV PCS150は、蓄電PCS250との間に設けられたPV自立出力ラインPL4を介して、AC電力を蓄電PCS250に出力する。
- [0026] PV PCS150は、インバータ151、系統連系リレー152、自立出力リレー153、PVコントローラ154、センサ155、センサ156を含む。
- [0027] インバータ151は、PVコントローラ154の制御下で、PV100が出力するDC電力をACに変換する。
- [0028] 系統連系リレー152は、PVコントローラ154の制御下で、オン／オフする。系統連系リレー152がオン状態である場合には、PV100は系統10に連系され、系統連系リレー152がオフ状態である場合には、PV100は系統10から解列される。連系運転は、系統連系リレー152がオン状態であって、インバータ151がAC電力を出力する運転状態である。
- [0029] 自立出力リレー153は、PVコントローラ154の制御下で、オン／オフする。自立運転は、自立出力リレー153がオン状態であって、インバー

タ151がAC電力を出力する運転状態である。なお、系統連系リレー152及び自立出力リレー153は、PVコントローラ154によって、何れか一方のみがオン状態になるよう制御される。

[0030] PVコントローラ154は、PV PCS150の各種機能を制御するものであり、プロセッサやメモリを用いて構成される。PVコントローラ154は、通信ラインCLを介して蓄電PCS250と通信可能に構成される。PVコントローラ154及び蓄電コントローラ253は、相互に通信可能な状態を検知し、後述する制御を実施可能な状態にする。なお、PVコントローラ154は、蓄電コントローラ253との直接的な通信を行う構成に限らず、送受信機、サーバあるいは制御装置を介して情報をやり取りしてもよい。また、これら情報は、有線或いは無線によりやり取りされても良い。

[0031] PVコントローラ154は、連系運転時において、PV PCS150の出力電力量が負荷400の消費電力量に対して過小である状態を検知し、系統連系リレー152をオフするとともにインバータ151を停止させる連系停止制御を行うように構成されている。また、PVコントローラ154は、連系停止制御を行った後に、PV100の出力電力が得られる状態を検知すると、連系運転を開始するための起動制御を行う。起動制御については後述する。

[0032] センサ155は、PV電力ラインPL1上に設けられており、PV100の出力電力状態（電圧、電流）を測定し、測定結果をPVコントローラ154に出力する。

[0033] センサ156は、PV自立出力ラインPL4上に設けられており、PV PCS150の出力電力状態（電圧、電流）を測定し、測定結果をPVコントローラ154に出力する。ただし、本実施形態においては、センサ156は設けられていなくてもよい。

[0034] 蓄電PCS250は、充電時には、系統10からのAC電力（主に夜間電力）や、PV PCS150からのAC電力をDCに変換して蓄電池200に出力する。これに対し、放電時には、蓄電PCS250は、蓄電池200

の放電により得られるDC電力をACに変換して、分電盤300との間に設けられた蓄電連系入出力ラインPL5を介して分電盤300に出力する。

- [0035] 蓄電PCS250は、双方向コンバータ251、系統連系リレー252、蓄電コントローラ253、センサ254を含む。
- [0036] 双方向コンバータ251は、蓄電コントローラ253の制御下で、蓄電池200が出力するDC電力をACに変換したり、系統10からのAC電力やPV PCS150からのAC電力をDCに変換したりする。
- [0037] 系統連系リレー252は、蓄電コントローラ253の制御下で、オン／オフする。系統連系リレー252がオン状態である場合には、蓄電池200は系統10に連系され、系統連系リレー252がオフ状態である場合には、蓄電池200は系統10から解列される。
- [0038] 蓄電コントローラ253は、蓄電PCS250の各種機能を制御するものであり、プロセッサやメモリを用いて構成される。蓄電コントローラ253は、通信ラインCLを介してPVコントローラ154と通信可能に構成される。蓄電コントローラ253は、PV PCS150の自立運転時に、PV PCS150の連系運転を開始するための起動制御の一部を行う。起動制御については後述する。
- [0039] センサ254は、PV自立出力ラインPL4上に設けられており、PV PCS150の出力電力状態（電圧、電流）を測定し、測定結果をPVコントローラ154に出力する。
- [0040] 分電盤300は、PV PCS150が出力するAC電力及び蓄電PCS250が出力するAC電力を負荷400に供給する。分電盤300は、PV PCS150及び蓄電PCS250の総出力AC電力量が負荷400の消費電力量未満である場合には、不足分のAC電力を系統電力ラインPL7を介して系統10から受電（買電）して負荷400に供給する。また、分電盤300は、PV PCS150及び蓄電PCS250の総出力AC電力量が負荷400の消費電力量よりも多い場合には、超過分のAC電力を系統電力ラインPL7を介して系統10に逆潮流（売電）する。なお、蓄電池200

(蓄電PCS250)による逆潮流は認められていないため、逆潮流されるのはPV PCS150の出力AC電力に限られる。

[0041] 負荷400は、分電盤300との間に設けられた電力供給ラインPL6を介してAC電力が供給され、供給されたAC電力を消費して動作する。負荷400は、1つであってもよく、複数であってもよい。負荷400には、照明、あるいはエアコンや冷蔵庫、テレビ等の家電機器に限らず、蓄熱器等が含まれていることがある。

[0042] 次に、本実施形態に係るPV PCS150の起動制御方法を説明する。

[0043] ここで、本実施形態に係る起動制御方法の概要を説明する。本実施形態に係る起動制御方法は、PV100を系統10に連系して負荷400に電力を供給する連系運転を行うように構成されたPV PCS150の起動を制御するものである。

[0044] 本実施形態に係る起動制御方法は、第1に、PV PCS150の連系運転を開始する前に、PV100を系統10に連系しない自立運転によって、PV PCS150の自立運転出力から蓄電PCS250に電力を供給する。第2に、PV PCS150から蓄電PCS250に電力が供給される際に、PV100又はPV PCS150の出力電力量を計測する。第3に、計測された出力電力量が所定量よりも多い場合に、自立運転を停止して、連系運転を開始する。

[0045] このように、本実施形態に係る起動制御方法は、蓄電池200を所定負荷として使用して、自立運転によって、PV100の出力電力量が十分に得られるかを確認するための試験を行う。そして、PV100の出力電力量が十分に得られることを確認した上で、連系運転を開始して負荷400に電力を供給することによって、PV PCS150が起動して直ぐに停止することを防止する。

[0046] 図2は、本実施形態に係る起動制御方法のフロー図である。本フローは、例えば、PV100に対する日射量がゼロの状態（すなわち、夜間）からゼロを超えたタイミング（すなわち、早朝）で行われる。本フローの開始時点

では、PV PCS 150において、系統連系リレー152及び自立出力リレー153の何れもオフ状態であり、且つインバータ151が停止している状態である。

[0047] 図2に示すように、ステップS101において、PVコントローラ154は、PV100の出力電力が得られる状態を検知し、PV PCS 150を起動して連系運転を開始するための起動準備状態に移行する。

[0048] ステップS102において、PVコントローラ154は、自立出力リレー153をオンし、インバータ151の運転を開始することによって、PV PCS 150の自立運転を開始する。その結果、インバータ151が出力するAC電力が自立出力リレー153及びPV自立出力ラインPL4を介して蓄電PCS 250の双方向コンバータ251に入力される。

[0049] ステップS103において、蓄電コントローラ253は、PV自立出力ラインPL4を介してAC電力が供給されたことを検知すると、蓄電池200を充電するための充電モードを開始する。蓄電コントローラ253は、充電モードにおいては、蓄電池200の充電量をゼロから徐々に増加するよう制御する。なお、充電量は、電流、電圧、電力、単位時間当たりの電流または電力の何れかで示される。

[0050] 蓄電池200の充電量をゼロから段階的に増加すると、PV100の出力電圧値が徐々に低下する。PVコントローラ154は、PV100の出力電圧値が徐々に低下する際のPV100の出力電流値を測定するとともに、PV100の出力電圧値及び出力電流値の積をPV100の出力電力量として計測する。

[0051] そして、ステップS104において、PVコントローラ154は、PV100の出力電圧値がある値以上低下するまでに計測されるPV出力電力量に基づいて、PV PCS 150の連系運転を行うか否かを判断する。詳細には、PV100の出力電圧値がある値以上低下するまでに計測されるPV出力電力量が起動条件閾値を超える場合（ステップS104；YES）には、PV PCS 150の連系運転を行うと判断し、処理をステップS105に

を進める。これに対し、当該PV出力電力量が起動条件閾値未満である場合（ステップS104；NO）には、PV PCS150の連系運転を現時点では行わないと判断し、処理をステップS101に戻す。

[0052] 図3は、PV100の出力電圧（V）及び出力電力（P）の関係（すなわち、V-P特性）の具体例を示す図である。図3における“A”はPV100で日射量が殆ど得られていない場合のPV100のV-P特性であり、“B”はPV100で日射量がある程度は得られている場合のPV100のV-P特性である。

[0053] 図3に示すように、V-P特性“A”では、PV100の出力電圧値Vが低下していく課程で、PV100の出力電力量Pは起動条件閾値を超えない。このような場合、PVコントローラ154は、PV PCS150の連系運転を行わないと判断する。

[0054] 一方、V-P特性“B”では、PV100の出力電圧値Vが低下していく課程で、PV100の出力電力量Pが起動条件閾値を超える。このような場合、PVコントローラ154は、PV PCS150の連系運転を行うと判断する。

[0055] ステップS105において、PVコントローラ154は、自立出力リレー153をオフすることによって、PV PCS150の自立運転を停止する。

[0056] ステップS106において、PVコントローラ154は、起動準備状態から起動状態に移行する。

[0057] ステップS107において、PVコントローラ154は、インバータ151の運転を継続しつつ、系統連系リレー152をオンすることによって、連系運転を開始する。

[0058] 以上説明したように、PV PCS150は、PV PCS150の起動時において、連系運転を開始する前に、PV100を系統10に連系しない自立運転によって、PV PCS150の自立運転出力から蓄電PCS250に電力を供給する供給手段（インバータ151、自立出力リレー153、

蓄電コントローラ 253) と、自立運転出力から蓄電 PCS 250 に電力を供給する際の PV 100 の出力電力量が所定量よりも多い場合に、自立運転を停止して、連系運転を開始する連系運転手段 (インバータ 151、系統連系リレー 152、PV コントローラ 154) と、を有する。

[0059] このように、連系運転を開始する前に、自立運転を行うことによって、PV 100 の出力電力量が連系運転時にどの程度得られるのかを確認する試験を行うことができる。そして、PV 100 の出力電力量が十分に得られることを確認した上で、連系運転を開始することによって、PV PCS 150 が起動して直ぐに停止することがなくなるため、PV PCS 150 の起動と停止とが繰り返されることを防止できる。

[0060] 本実施形態では、蓄電池 200 は、充電量が可変であり、PV PCS 150 から供給される電力を充電する。このように、試験のための所定負荷として、充電量が可変の蓄電池 200 を使用することで、PV 100 の出力電力量をどの程度引き出せるのかを段階的に確認することができる。そして、そのような試験中に得られる電力を消費せずに充電することによって、当該電力を無駄にしないようにすることができる。

[0061] なお、本実施形態においては、PV コントローラ 154 が、PV 100 の出力電力量に基づいて PV PCS 150 の連系運転を開始 (起動) するか否かを決定していたが、PV PCS 150 の出力電力量に基づいて PV PCS 150 の連系運転を開始 (起動) するか否かを決定してもよい。

[0062] [第 2 実施形態]

以下、第 2 実施形態について、第 1 実施形態との相違点を説明する。

[0063] 本実施形態に係る電力制御システムは、第 1 実施形態と同様に構成されるが、PV PCS 150 の起動制御方法が第 1 実施形態とは一部異なる。

[0064] 図 4 は、本実施形態に係る起動制御方法のフロー図である。本フローは、ステップ S 203 ~ S 205 以外の各ステップは第 1 実施形態と同様であるため、ステップ S 203 ~ S 205 について説明する。

[0065] 図 4 に示すように、ステップ S 203 において、蓄電コントローラ 253

は、PV自立出力ラインPL4を介してAC電力が供給されたことを検知すると、蓄電池200を充電するための充電モードを開始する。蓄電コントローラ253は、充電モードにおいては、蓄電池200の充電量をゼロから徐々に増加するように制御する。蓄電池200の充電量をゼロから段階的に増加すると、PV PCS150の出力電圧値が徐々に低下する。蓄電コントローラ253は、PV PCS150の出力電圧値が徐々に低下する際のPV PCS150の出力電流値を測定するとともに、PV PCS150の出力電圧値及び出力電流値の積をPV PCS150の出力電力量として計測する。

[0066] そして、ステップS204において、蓄電コントローラ253は、PV PCS150の出力電圧値がある値以上低下するまでに計測されるPV PCS出力電力量に基づいて、PV PCS150の連系運転を行うか否かを判断する。詳細には、蓄電コントローラ253は、PV PCS150の出力電圧値がある値以上低下するまでに計測されるPV出力電力量が起動条件閾値を超える場合（ステップS204；YES）には、PV PCS150の連系運転を行うと判断し、PV出力電力量が起動条件閾値を超える旨の通知を通信ラインを介してPVコントローラ154に送信し、処理をステップS205に進める。これに対し、当該PV PCS出力電力量が起動条件閾値未満である場合（ステップS204；NO）には、蓄電コントローラ253は、PV PCS150の連系運転を現時点では行わないと判断し、PV出力電力量が起動条件閾値未満である旨の通知を通信ラインを介してPVコントローラ154に送信し、処理をステップS201に戻す。

[0067] ステップS205において、PVコントローラ154は、蓄電コントローラ253からの通知に応じて、自立出力リレー153をオフすることによって、PV PCS150の自立運転を停止する。以降は、PVコントローラ154は、第1実施形態と同様にして連系運転を開始する。

[0068] 以上説明したように、連系運転を開始する前に、自立運転を行うことによって、PV PCS150の出力電力量が連系運転時にどの程度得られるの

かを確認する試験を行うことができる。そして、PV PCS150の出力電力量が十分に得られることを確認した上で、連系運転を開始することによって、PV PCS150が起動して直ぐに停止することがなくなるため、PV PCS150の起動と停止とが繰り返されることを防止できる。

[0069] [第3実施形態]

以下、第3実施形態について、第1実施形態及び第2実施形態との相違点を説明する。図5は、本実施形態に係る電力制御システムのブロック図である。

[0070] 図5に示すように、本実施形態に係る電力制御システムは、HEMS (Home Energy Management System) 600を有する点で第1実施形態及び第2実施形態とは異なる。HEMS600は、需要家内の電力管理を行う。HEMS600は、PV PCS150や蓄電PCS250、負荷400に対して各種の制御コマンドを送信することにより需要家内の各機器を制御する機能と、各種の計測値を収集して需要家内の各機器の状態を監視・表示する機能とを有する。本実施形態において、HEMS600は、PV PCS150 (系統連系装置) を制御する制御装置に相当する。

[0071] HEMS600は、HEMSコントローラ610及び送受信機620を含む。HEMSコントローラ610は、プロセッサやメモリを用いて構成され、送受信機620を用いて需要家内の各機器を制御する。送受信機620は、需要家内の各機器との通信を行うように構成される。

[0072] このように構成された電力供給システムにおいて、HEMS600は、第1実施形態に係る起動制御方法又は第2実施形態に係る起動制御方法を実施するための制御を行う。

[0073] まず、HEMS600が、第1実施形態に係る起動制御方法を実施するための制御を行う場合の動作について、図2のフロー図を用いて説明する。

[0074] 図2に示すように、ステップS101において、HEMS600は、PV100の出力電力が得られる状態を検知し、PV PCS150を起動して

連系運転を開始するための起動準備状態に移行する。

- [0075] ステップS102において、HEMS600は、自立運転を開始するようPV PCS150を制御する。その結果、インバータ151が出力するAC電力が自立出力リレー153及びPV自立出力ラインPL4を介して蓄電PCS250の双方向コンバータ251に入力される。
- [0076] ステップS103において、HEMS600は、PV自立出力ラインPL4を介してAC電力が供給されたことを検知すると、蓄電池200を充電するための充電モードを開始するよう蓄電PCS250を制御する。HEMS600は、充電モードにおいては、蓄電池200の充電量をゼロから徐々に増加するよう制御する。蓄電池200の充電量をゼロから段階的に増加すると、PV100の出力電圧値が徐々に低下する。HEMS600は、PV100の出力電圧値が徐々に低下する際のPV100の出力電流値を測定するとともに、PV100の出力電圧値及び出力電流値の積をPV100の出力電力量として計測する。
- [0077] そして、ステップS104において、HEMS600は、PV100の出力電圧値がある値以上低下するまでに計測されるPV出力電力量に基づいて、PV PCS150の連系運転を行うか否かを判断する。詳細には、PV100の出力電圧値がある値以上低下するまでに計測されるPV出力電力量が起動条件閾値を超える場合（ステップS104；YES）には、PV PCS150の連系運転を行うと判断し、処理をステップS105に進める。これに対し、当該PV出力電力量が起動条件閾値未満である場合（ステップS104；NO）には、PV PCS150の連系運転を現時点では行わないと判断し、処理をステップS101に戻す。
- [0078] ステップS105において、HEMS600は、自立運転を停止するようPV PCS150を制御する。
- [0079] ステップS106において、HEMS600は、PV PCS150を起動準備状態から起動状態に移行する。
- [0080] ステップS107において、HEMS600は、連系運転を開始するよう

PV PCS150を制御する。

[0081] 次に、HEMS600が、第2実施形態に係る起動制御方法を実施するための制御を行う場合の動作について、図4のフロー図を用いて説明する。ただし、第1実施形態に係る起動制御方法を実施するための制御を行う場合の動作と重複する動作については説明を省略する。

[0082] 図4に示すように、ステップS203において、HEMS600は、PV自立出力ラインPL4を介してAC電力が供給されたことを検知すると、蓄電池200を充電するための充電モードを開始するよう蓄電PCS250を制御する。HEMS600は、充電モードにおいて、蓄電池200の充電量をゼロから徐々に増加するよう制御する。蓄電池200の充電量をゼロから段階的に増加すると、PV PCS150の出力電圧値が徐々に低下する。HEMS600は、PV PCS150の出力電圧値が徐々に低下する際のPV PCS150の出力電流値を測定するとともに、PV PCS150の出力電圧値及び出力電流値の積をPV PCS150の出力電力量として計測する。

[0083] そして、ステップS204において、HEMS600は、PV PCS150の出力電圧値がある値以上低下するまでに計測されるPV PCS出力電力量に基づいて、PV PCS150の連系運転を行うか否かを判断する。詳細には、HEMS600は、PV PCS150の出力電圧値がある値以上低下するまでに計測されるPV出力電力量が起動条件閾値を超える場合（ステップS204；YES）には、PV PCS150の連系運転を行うと判断し、処理をステップS205に進める。これに対し、当該PV PCS出力電力量が起動条件閾値未満である場合（ステップS204；NO）には、PV PCS150の連系運転を現時点では行わないと判断し、処理をステップS201に戻す。

[0084] ステップS205において、HEMS600は、自立運転を停止するようPV PCS150を制御する。

[0085] 以上説明したように、本実施形態に係るHEMS600は、PV PCS

150の起動時において、連系運転を開始する前に、PV100を系統10に連系しない自立運転によって、PV PCS150の自立運転出力から蓄電PCS250に電力を供給するよう制御する供給制御手段（HEMSコントローラ610、送受信機620）と、自立運転出力から蓄電PCS250に電力が供給される際のPV100又はPV PCS150の出力電力量が所定量よりも多い場合に、自立運転を停止して、連系運転を開始するよう制御する運転制御手段（HEMSコントローラ610、送受信機620）と、を有する。これにより、PV PCS150と蓄電PCS250との間に通信ラインが設けられない構成においても、第1実施形態及び第2実施形態に係る起動制御方法を実施できる。

[0086] [その他の実施形態]

上記のように、本発明は各実施形態によって記載したが、この開示の一部をなす論述及び図面はこの発明を限定するものであると理解すべきではない。この開示から当業者には様々な代替実施形態、実施例及び運用技術が明らかとなる。

[0087] 上述した各実施形態においては、蓄電池200の充電量をゼロから徐々に増加させる一例を説明したが、前日の起動時（連系運転開始時）のPV出力電力量又はPV PCS出力電力量を学習しておき、そのポイントから動作させてもよい。これにより、起動判定に要する時間を短縮できる。また、蓄電池200の充電量をゼロから徐々に増加させる、すなわち、PV出力電圧を徐々に減少させるのは、PV100のV-P特性（V-Pカーブ）の形状を考慮したものであるが、これとは逆に、蓄電池200の充電量を最大値から徐々に減少させる、すなわち、PV出力電圧を徐々に増加させるようにしてもよい。

[0088] 上述した各実施形態では、PV PCS150から蓄電PCS250にAC電力を供給する一例を説明したが、PV PCS150から蓄電PCS250にDC電力を供給する構成としてもよい。この場合、図1において、PV100とインバータ151との間に設けられるDC/DCコンバータ（不

図示)を自立出力リレー153に接続し、当該自立出力リレー153と、蓄電池200と双方向コンバータ251との間に設けられるDC/DCコンバータ(不図示)と、をPV自立出力ラインPL4で接続すればよい。

[0089] さらに、上述した各実施形態では、PV PCS150と蓄電PCS250とを個別に設ける一例を説明したが、蓄電PCS250をPV PCS150と一体化する構成(いわゆる、ハイブリッドPCS)でもよい。

[0090] 上述した各実施形態では、蓄電池200(及び蓄電PCS250)を所定負荷として使用していたが、蓄電池200(及び蓄電PCS250)に代えて、消費電力量が可変の負荷などを使用してもよい。この場合、当該負荷の消費電力量を手動又は自動で変更することで、上述した制御を実施可能である。

[0091] なお、日本国特許出願第2011-161246号(2011年7月22日出願)の全内容が、参照により、本願明細書に組み込まれている。

### 産業上の利用可能性

[0092] 以上のように、本発明は、系統連系装置の起動と停止とが繰り返されることを防止できるので、電力分野において有用である。

## 請求の範囲

- [請求項1] 太陽電池の出力電力が入力され、前記太陽電池を系統に連系して負荷に電力を供給する連系運転を行う、ように構成された系統連系装置の起動を制御する起動制御方法であって、
- 前記連系運転を開始する前に、前記太陽電池を前記系統に連系しない自立運転によって、前記系統連系装置の自立運転出力から所定負荷に電力を供給するステップAと、
- 前記ステップAで前記所定負荷に電力が供給される際に、前記太陽電池又は前記系統連系装置の出力電力量を計測するステップBと、
- 前記ステップBで計測された前記出力電力量が所定量よりも多い場合に、前記自立運転を停止して、前記連系運転を開始するステップCと、
- を有することを特徴とする起動制御方法。
- [請求項2] 前記所定負荷は、充電量が可変の蓄電池を含み、
- 前記蓄電池が、前記ステップAで供給される電力を充電するステップDをさらに有することを特徴とする請求項1に記載の起動制御方法。
- [請求項3] 前記ステップBは、前記蓄電池の充電量を変化させながら、前記太陽電池又は前記系統連系装置の出力電力量を計測するステップB1を含むことを特徴とする請求項2に記載の起動制御方法。
- [請求項4] 前記所定負荷は、
- 前記蓄電池と、
- 前記蓄電池を前記系統に連系可能な他の系統連系装置と、を含み、
- 前記系統連系装置の前記自立運転出力には、電力ラインを介して前記他の系統連系装置が接続され、
- 前記ステップAは、前記自立運転出力から前記電力ラインを介して前記他の系統連系装置に交流電力を供給するステップA1を含むことを特徴とする請求項2に記載の起動制御方法。

[請求項5] 太陽電池の出力電力が入力され、前記太陽電池を系統に連系して負荷に電力を供給する連系運転を行う、ように構成された系統連系装置であって、

前記系統連系装置の起動時において、前記連系運転を開始する前に、前記太陽電池を前記系統に連系しない自立運転によって、前記系統連系装置の自立運転出力から所定負荷に電力を供給する供給部と、

前記自立運転出力から前記所定負荷に電力を供給する際の前記太陽電池又は前記系統連系装置の出力電力量が所定量よりも多い場合に、前記自立運転を停止して、前記連系運転を開始する連系運転部と、

を有することを特徴とする系統連系装置。

[請求項6] 太陽電池の出力電力が入力され、前記太陽電池を系統に連系して負荷に電力を供給する連系運転を行う、ように構成された系統連系装置を制御する制御装置であって、

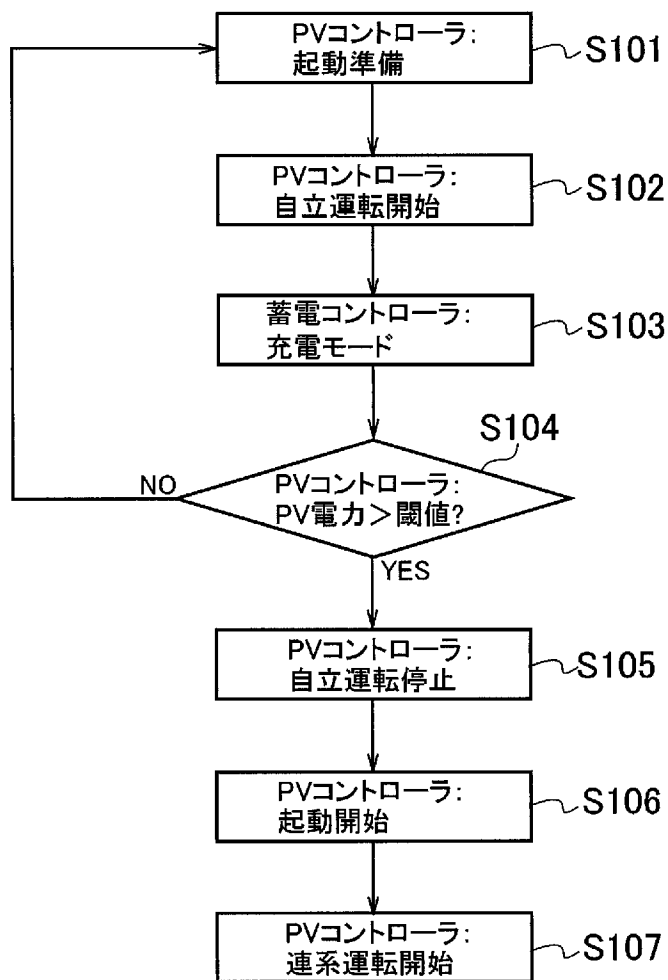
前記系統連系装置の起動時において、前記連系運転を開始する前に、前記太陽電池を前記系統に連系しない自立運転によって、前記系統連系装置の自立運転出力から所定負荷に電力を供給するよう制御する供給制御部と、

前記自立運転出力から前記所定負荷に電力が供給される際の前記太陽電池又は前記系統連系装置の出力電力量が所定量よりも多い場合に、前記自立運転を停止して、前記連系運転を開始するよう制御する運転制御部と、

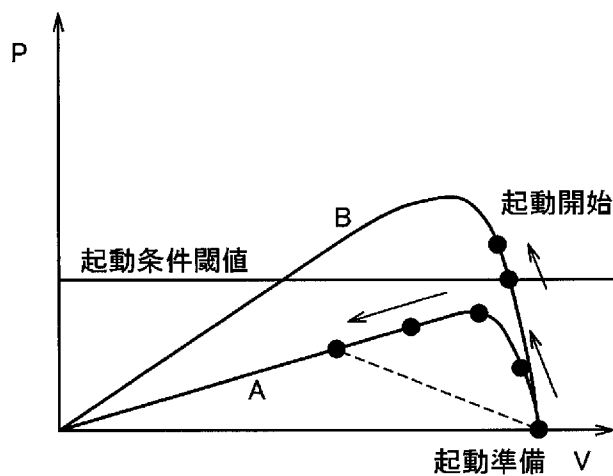
を有することを特徴とする制御装置。



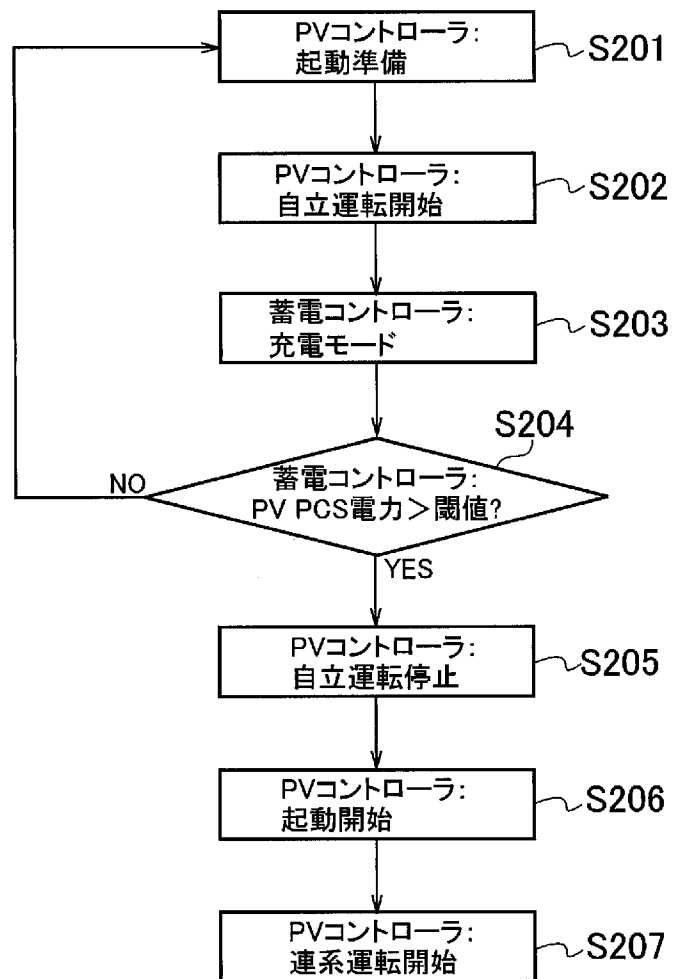
[図2]



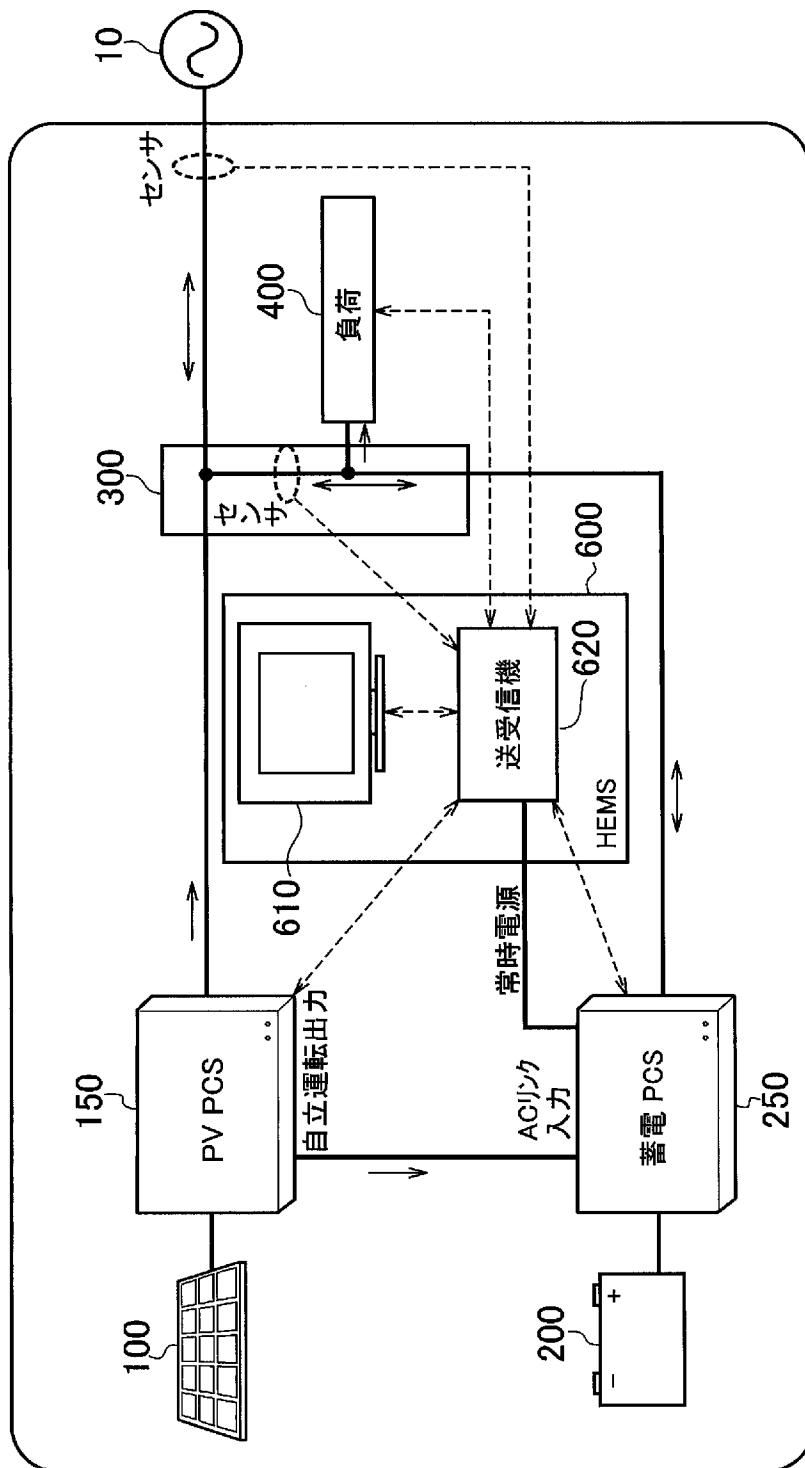
[図3]



[図4]



[図5]



-> 信号の流れ  
-> 電気の流れ

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2012/068326

**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	1996-2012
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.
X A	JP 01-243826 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 28 September 1989 (28.09.1989), page 3, lower right column, line 11 to page 4, upper left column, line 18; fig. 1 (Family: none)	1, 5, 6 2-4
A	JP 2010-130836 A (Seiko Electric Co., Ltd.), 10 June 2010 (10.06.2010), paragraphs [0013] to [0018]; fig. 1 (Family: none)	2-4

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  
20 September, 2012 (20.09.12)

Date of mailing of the international search report  
02 October, 2012 (02.10.12)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

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 1971-2012年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2012年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2012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 A	JP 01-243826 A (三洋電機株式会社) 1989.09.28, 第3頁右下欄第1行-第4頁左上欄第18行目、第1図(ファミリーなし)	1、5、6 2-4
A	JP 2010-130836 A (株式会社正興電機製作所) 2010.06.10, 【0013】-【0018】【図1】 (ファミリーなし)	2-4

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。

<p>* 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</p>	<p>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                  「&amp;」同一パテントファミリー文献</p>
---	---

国際調査を完了した日 20.09.2012	国際調査報告の発送日 02.10.2012
--------------------------	--------------------------

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 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) 高野 誠治	5T	5091
	電話番号 03-3581-1101 内線 3568		