

(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1月6日(06.01.2011)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2011/001796 A1

- (51) 国際特許分類:  
H02J 3/38 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/059714
- (22) 国際出願日: 2010年6月8日(08.06.2010)
- (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 2009-156110 2009年6月30日(30.06.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): パナソニック電工株式会社 (PANASONIC ELECTRIC WORKS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5718686 大阪府門真市大字門真1048番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 忠澤 孝明 (CYUZAWA, Takaaki) [JP/JP]; 〒5718686 大阪府門真市大字門真1048番地 パナソニック電工株式会社内 Osaka (JP). 品川 幹夫 (SHINAGAWA, Mikio) [JP/JP]; 〒5718686 大阪府門真市大字門真1048番地 パナソニック電工株式会社内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 西川 恵清, 外 (NISHIKAWA, Yoshiaki et al.); 〒5300001 大阪府大阪市北区梅田1丁目1

- (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, 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))

[続葉有]

(54) Title: POWER DISTRIBUTION SYSTEM

(54) 発明の名称: 配電システム

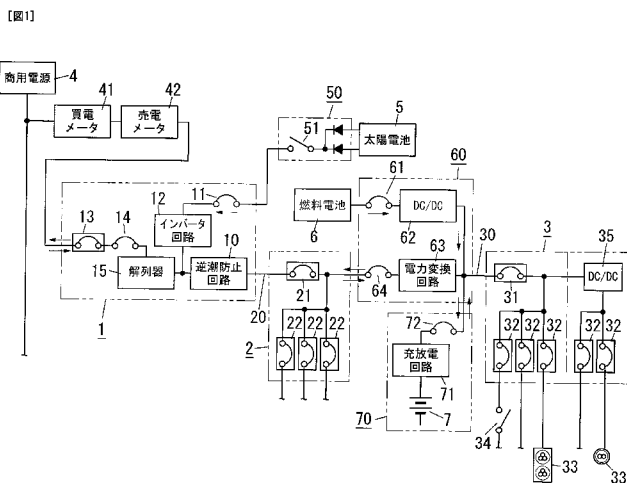


FIG. 1:  
 4 COMMERCIAL POWER SOURCE  
 5 SOLAR CELL  
 6 FUEL CELL  
 10 ADVERSE CURRENT PREVENTION CIRCUIT  
 12 INVERTER CIRCUIT  
 15 SEPARATOR  
 41 PURCHASED POWER METER  
 42 SOLD POWER METER  
 63 POWER CONVERSION CIRCUIT  
 71 CHARGE-DISCHARGE CIRCUIT

(57) Abstract: A system connection unit (1) is provided with an adverse current prevention circuit (10). When the electric power output from a fuel cell (6) and a secondary cell (7) is larger than the electric power consumed by an alternate current load and a direct current load, the adverse current prevention circuit (10) prevents the surplus electric power from adversely flowing to a commercial power source (4) side. The adverse current prevention circuit (10) is inserted between a connecting point of a solar cell (5) and a connecting point of the fuel cell (6) and the secondary cell (7), on an alternate current system main electric path (20). The adverse current prevention circuit (10) compares the electric power output from the fuel cell (6) and the secondary cell (7) and the electric power consumed by the alternate current load and the direct current load; and when the former becomes larger than the latter, electrically blocks the alternate current system main electric path (20). Thereby, using only the adverse current prevention circuit (10), the electric power output from the fuel cell (6) and the secondary cell (7) can be prevented from adversely flowing to the commercial power source (4) side. Compared to the case wherein each dispersed power source other than the solar cell (5) is provided with an adverse current prevention device, the cost of the system can be reduced.

tem can be reduced.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2011/001796 A1

---

系統連系ユニット1には逆潮流防止回路10が設けられている。逆潮流防止回路10は、燃料電池6および2次電池7から出力される電力が、交流負荷および直流負荷により消費される電力を上回った際に、余剰電力が商用電源4側に逆潮流することを防止する。逆潮流防止回路10は、交流系主電路20上における太陽電池5の接続点と燃料電池6および2次電池7の接続点との間に挿入されている。逆潮流防止回路10は、燃料電池6および2次電池7から出力される電力と、交流負荷および直流負荷により消費される電力とを比較し、前者が後者以上になると、交流系主電路20を電氣的に遮断する。これにより、1つの逆潮流防止回路10にて、燃料電池6や2次電池7の出力電力が商用電源4側に逆潮流することを防止でき、太陽電池5以外の分散電源が個々に逆潮流防止装置を備える場合に比べてシステムの低コスト化を図ることができる。

## 明 細 書

### 発明の名称：配電システム

#### 技術分野

[0001] 本発明は、太陽電池と太陽電池以外の分散電源とを用いた配電システムに関する。

#### 背景技術

[0002] 従来から、分散電源に太陽電池を用いた配電システムとして、太陽電池を商用電力系統と並列に接続し、商用電源および太陽電池の両方から負荷へ電力を供給する系統連系運転を行うシステムが知られている。この種の配電システムでは、太陽電池で十分に電力が生成される昼間などにおいて、太陽電池の発電電力が消費電力を上回り太陽電池で生成される電力に余剰分（以下、余剰電力という）が生じることがある。この場合、配電システムは、余剰電力を商用電力系統に逆潮流させて電力会社に売電することができる（日本国特許公開公報2003-189477号参照）。

[0003] また、近年では、上記配電システムにさらに燃料電池や2次電池などの太陽電池以外の分散電源（ここでは電力貯蔵装置も分散電源の一種としている）を付加し、太陽電池の発電量が低下する夜間などにおいても分散電源で電力供給を賄うことが考えられている。

[0004] ただし、日本国内においては、商用電力系統への影響などを考慮して、現在のところ太陽電池のみについて売電が許可されており、太陽電池以外の分散電源（燃料電池や2次電池）について売電は許可されていない。したがって、燃料電池や2次電池に関しては仮に余剰電力が生じても商用電力系統に逆潮流をすることがないように「電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン」に定められている。通常、太陽電池以外の分散電源（燃料電池や2次電池）は個々に逆潮流を防止するための逆潮防止装置を具備している。

[0005] しかし、上述のように太陽電池以外の分散電源（燃料電池や2次電池）が個々に逆潮防止装置を備えていると、配電システムが太陽電池以外の分散電

源を複数有する場合に、配電システム全体としては逆潮防止装置が複数設けられることになる。逆潮防止装置は商用電力システムの保護を考慮して複雑な構成を採用しているため、当該逆潮防止装置を複数設けることは配電システム全体としての低コスト化の妨げとなる。

### 発明の概要

[0006] 本発明は上記事由に鑑みて為されており、太陽電池以外の分散電源が個々に逆潮防止装置を備える場合に比べて低コスト化を図ることができる配電システムを提供することを目的とする。

[0007] 本発明の配電システムは、太陽電池からなる第1分散電源と、太陽電池以外の複数台の分散電源からなる第2分散電源と、前記第1分散電源と前記第2分散電源と商用電源とが接続され負荷へ電力供給するための主電路とを備え、前記第1分散電源は前記主電路における前記商用電源の接続点と前記第2分散電源の接続点との間に接続され、前記主電路における前記第1分散電源の接続点と前記第2分散電源の接続点の間には、前記第2分散電源に余剰電力が生じているときに前記主電路を電氣的に遮断する逆潮防止回路を有することを特徴とする。

[0008] この構成によれば、太陽電池以外の分散電源が個々に逆潮防止装置を備える場合に比べて低コスト化を図ることができるという利点がある。

[0009] この配電システムにおいて、前記主電路が、交流負荷に電力を供給するための交流系主電路と、直流負荷に電力を供給するための直流系主電路とを有し、前記交流系主電路と前記直流系主電路との間に交流を直流に変換する電力変換回路が設けられ、前記第1分散電源が、前記電力変換回路を通さずに前記直流系主電路に接続されていることが望ましい。

### 図面の簡単な説明

[0010] [図1]実施形態1に係る配電システムの構成を示す概略システム構成図である

。

[図2]実施形態2に係る配電システムの構成を示す概略システム構成図である

。

[図3]実施形態3に係る配電システムの構成を示す概略システム構成図である

。

[図4]実施形態4に係る配電システムの構成を示す概略システム構成図である

。

### 発明を実施するための形態

[0011] (実施形態1)

本実施形態の配電システムは、図1に示すように、宅内の負荷（電気機器）に電力供給するためのシステムであって、交流分電盤2と直流分電盤3とを備えている。交流分電盤2は、宅内の所定箇所に設置され交流駆動型の負荷（以下、交流負荷という）に交流電力を供給するための分電盤である。直流分電盤3は、宅内の所定箇所に設置され直流駆動型の負荷（以下、直流負荷という）に直流電力を供給するための分電盤である。

[0012] 交流分電盤2には、漏電遮断器からなる主幹ブレーカ21と、複数個の分岐ブレーカ22とが収納されており、各分岐ブレーカ22にそれぞれ交流に対応した負荷回路が接続されることにより、各交流負荷（図示せず）への交流電力の供給が可能となる。主幹ブレーカ21は、商用電源4に接続される交流系主電路20上に挿入されている。各分岐ブレーカ22は、主幹ブレーカ21の2次側にそれぞれ接続される。また、ここでいう負荷回路は、各部屋に設置された交流コンセント、壁スイッチ等の配線器具や照明器具などを含んでいる。ここに、商用電源4は単相三線式であって、中性極と一对の電圧極との3線からなる交流系主電路20を介して主幹ブレーカ21に接続される。

[0013] 各分岐ブレーカ22は、それぞれ電源端子（図示せず）を具備しており、主幹ブレーカ21の2次側端子に接続された3極（中性極および一对の電圧極）のうち2極にのみ電源端子を接続する形で、主幹ブレーカ21と電氣的に接続される。これにより、中性極といずれか一方の電圧極とに接続された分岐ブレーカ22には交流100Vが給電され、一对の電圧極に接続された分岐ブレーカ22には交流200Vが給電されることとなる。また、各分岐

ブレーカ 22 には、上記負荷回路を接続するための負荷端子（図示せず）と、電源端子－負荷端子間に介在する接点（図示せず）とが設けられており、当該接点により負荷回路への給電をオンオフする。

- [0014] ここにおいて、本実施形態の配電システムは、分散電源として太陽電池 5 と燃料電池 6 と 2 次電池 7 とを具備している。太陽電池 5 は第 1 分散電源を構成し、燃料電池 6 および 2 次電池 7 は第 2 分散電源を構成する。
- [0015] 太陽電池 5 は、接続箱 50 と、開閉器 11 と、直流を交流に変換するインバータ回路 12 とを介して交流系主電路 20 に接続される。接続箱 50 は、アレイ開閉器 51 を有し集電を担っている。インバータ回路 12 は交流系主電路 20 における主幹ブレーカ 21 の 1 次側（商用電源 4 側）に接続される。太陽電池 5 の出力は、インバータ回路 12 にて商用電源 4 と電圧および周波数が略等しい交流電圧に変換されて、交流分電盤 2 を介して交流負荷に供給される。ここで、開閉器 11 およびインバータ回路 12 は、商用電源 4 を交流系主電路 20 に接続するための引込装置 13 等と共に系統連系ユニット 1 を構成する。
- [0016] この配電システムでは、太陽電池 5 で十分に電力が生成される昼間などで、太陽電池 5 の発電電力が消費電力を上回り太陽電池 5 で生成される電力に余剰分（以下、余剰電力という）が生じる場合、当該余剰電力は商用電力系統に逆潮流して電力会社に売電できる。そのため、商用電源 4 と系統連系ユニット 1 との間には、商用電源 4 から需要家に供給される電力量を計測する買電メータ 41 と、需要家から商用電源 4 に逆潮流される電力量を計測する売電メータ 42 とが設けられている。
- [0017] 一方、直流分電盤 3 には、漏電遮断器からなる主幹ブレーカ 31 と、複数の分岐プロテクタ 32 とが収納されている。主幹ブレーカ 31 は、燃料電池 6 や 2 次電池 7 に接続される直流系主電路 30 上に挿入されている。各分岐プロテクタ 32 は、主幹ブレーカ 31 の 2 次側端子にそれぞれ接続される。ここで、主幹ブレーカ 31 の 1 次側には、燃料電池 6 が開閉器 61 および DC/DC コンバータ 62 を介して接続されるとともに、2 次電池 7 が充放

電回路 7 1 および開閉器 7 2 を介して接続されている。充放電回路 7 1 は 2 次電池 7 の充放電を制御する。2 次電池 7 は充放電回路 7 1 および開閉器 7 2 と共に電力貯蔵ユニット 7 0 を構成する。

[0018] そのため、各分岐プロテクタ 3 2 にそれぞれ直流に対応した負荷回路が接続されることにより、燃料電池 6 や 2 次電池 7 から各直流負荷（図示せず）への直流電力の供給が可能となる。ここでいう負荷回路は、各部屋に設置され正極および負極の一对の給電部を有する直流コンセント 3 3、壁スイッチ 3 4 等の配線器具や照明器具などを含む。分岐プロテクタ 3 2 は、負荷回路に流れる電流を監視し、短絡等の異常を検知したときに直流負荷への給電を制限ないし遮断する。

[0019] 直流負荷としては、比較的高い電圧（たとえば 3 0 0 V）で動作する空調装置や冷蔵庫等の高圧直流負荷と、比較的低い電圧（たとえば 4 8 V）で動作する電話やパーソナルコンピュータや液晶テレビなどの低圧直流負荷とを想定している。そのため、直流分電盤 3 には降圧用の DC/DC コンバータ 3 5 が設けられ、低圧直流負荷は、分岐プロテクタ 3 2 を介して DC/DC コンバータ 3 5 の出力端に接続される。

[0020] ここで、直流系主電路（主幹ブレーカ 3 1 の 1 次側）3 0 と交流系主電路（主幹ブレーカ 2 1 の 2 次側）2 0 とは電力変換回路 6 3 を介して互いに接続される。電力変換回路 6 3 は交流系主電路 2 0 に対しては開閉器 6 4 を介して接続される。電力変換回路 6 3 は、交流一直流を双方向に変換する回路であって、交流系主電路 2 0 側から引き込んだ交流電力を直流に変換し直流系主電路 3 0 側へ出力するとともに、直流系主電路 3 0 側から引き込んだ直流電力を交流に変換し交流系主電路 2 0 側へ出力する。したがって、交流負荷で消費される電力を商用電源 4 および太陽電池 5 の電力のみで賄えない場合、燃料電池 6 や 2 次電池 7 から交流負荷への電力供給が可能となる。逆に、直流負荷で消費される電力を燃料電池 6 および 2 次電池 7 の電力のみで賄えない場合、商用電源 4 や太陽電池 5 から直流負荷への電力供給が可能となる。電力変換回路 6 3 および開閉器 6 4 は、燃料電池 6 用の DC/DC コン

バータ 6 2 および開閉器 6 1 と共にコンバータユニット 6 0 を構成する。

[0021] 以上説明した構成の配電システムは、太陽電池 5、燃料電池 6、2 次電池 7 から取り出す電力を制御するために図示しない制御部を有している。制御部は、消費電力等を含む負荷情報を受け、太陽電池 5、燃料電池 6、2 次電池 7 の各々と主電路 2 0、3 0 との間に設けられている開閉器 1 1、6 1、7 2、並びに電力変換回路 6 3 と交流系主電路 2 0 との間の開閉器 6 4 を制御する。具体的には、太陽電池 5 で十分に電力が生成される昼間などにおいて、制御部は、上記開閉器 1 1、6 1、6 4、7 2 のうち開閉器 6 1 のみを開放して、燃料電池 6 を直流系主電路 3 0 から切り離し、太陽電池 5 の発電電力を優先的に負荷へ供給する。このとき、制御部は充放電回路 7 1 を制御して、太陽電池 5 の出力により 2 次電池 7 を充電する。一方、太陽電池 5 の発電電力が低下する夜間等においては、制御部は、開閉器 6 1 を閉成し燃料電池 6 を直流系主電路 3 0 に接続することで、燃料電池 6 の発電電力を優先的に負荷へ供給する。このとき、制御部は充放電回路 7 1 を制御して 2 次電池 7 を放電することで、燃料電池 6 での電力不足分を賄う。

[0022] その結果、配電システムは、商用電源 4 からの電力供給を殆ど受けることなく、分散電源たる太陽電池 5、燃料電池 6、2 次電池 7 のみで、需要家内の電力供給を賄うことが可能である。また、制御部は、太陽電池 5 や燃料電池 6 等に異常が生じた場合に、太陽電池 5 や燃料電池 6 に対応する開閉器 1 1、6 1 を開放して商用電力システムへの影響を防止する機能も有している。

[0023] なお、この配電システムにおいては、商用電源 4 の停電時に分散電源（太陽電池 5、燃料電池 6、2 次電池 7）を商用電源 4 から切り離すため、分散電源の単独運転の検出時に開閉器 1 4 を解列（開放）させる解列器 1 5 が系統連系ユニット 1 に設けられている。開閉器 1 4 は、引込装置 1 3 と交流系主電路 2 0 との間に挿入されている。これにより、商用電源 4 の停電時には、系統連系ユニット 1 内で商用電源 4 が交流系主電路 2 0 と切り離されるため、交流負荷および直流負荷は分散電源から電力供給を受けて動作する。ここに、図 1 の例では、解列器 1 5 と電力変換回路 6 3 との間の電路が交流系

主電路 20 であり、電力変換回路 63 と DC/DC コンバータ 35 との間の電路が直流系主電路 30 である。

[0024] ところで、本実施形態の配電システムにおいては、逆潮防止回路 10 が系統連系ユニット 1 内に設けられている。逆潮防止回路 10 は、燃料電池 6 および 2 次電池 7 から出力される電力が、交流負荷および直流負荷により消費される電力を上回った際に、余剰電力が商用電源 4 側に逆潮流することを防止する。すなわち、日本国内では現在のところ太陽電池 5 のみについて売電が許可され、太陽電池 5 以外の分散電源（燃料電池 6 や 2 次電池 7）について売電は許可されていないため、逆潮防止回路 10 を設けて燃料電池 6 や 2 次電池 7 からの逆潮流を防止している。

[0025] ここに、燃料電池 6 および 2 次電池 7 から出力される電力と、需要家の交流負荷および直流負荷で消費される電力とを比較して、燃料電池 6 および 2 次電池 7 から出力される電力の方が大きければ、燃料電池 6 および 2 次電池 7 に余剰電力が生じていることになる。そこで、逆潮防止回路 10 は、交流系主電路 20 上における太陽電池 5 用のインバータ回路 12 の接続点と交流分電盤 2 との間に挿入されており、燃料電池 6 および 2 次電池 7 から出力される電力と、交流負荷および直流負荷により消費される電力とを比較する。逆潮防止回路 10 は、燃料電池 6 および 2 次電池 7 から出力される電力が、交流負荷および直流負荷により消費される電力以上になると、余剰電力が生じていると判断して交流分電盤 2 を商用電源 4 から電氣的に切り離す。これにより、燃料電池 6 や 2 次電池 7 の出力電力が商用電源 4 側に逆潮流することを防止できる。

[0026] ここで、逆潮防止回路 10 は、燃料電池 6 および 2 次電池 7 に余剰電力ありと判断したときに、交流系主電路 20 の交流分電盤 2 側に負荷（以下、予備負荷という）を接続する構成であってもよい。これにより、燃料電池 6 および 2 次電池 7 に余剰電力が生じた場合、余剰電力を予備負荷に供給し、予備負荷に余剰電力を消費させることで余剰電力の有効利用を図ることができる。たとえば、予備負荷として給湯用のヒータを用いれば、余剰電力を需要

家の熱エネルギーとして利用することができる。

[0027] 以上説明した構成によれば、逆潮防止回路10を1つ設けるだけで、複数の分散電源（燃料電池6および2次電池7）からの逆潮流を一括して防止することができる。すなわち、逆潮防止回路10は、交流系主電路20上において太陽電池5の接続点より下流側であって、太陽電池5以外の分散電源（燃料電池6、2次電池7）の接続点より上流側に設けられている。そのため、逆潮防止回路10は、太陽電池5からの逆潮流は可能としながらも、太陽電池5以外の分散電源からの逆潮流を一括して防止することができる。これにより、太陽電池5以外の分散電源がそれぞれ個々に逆潮防止装置を具備する場合に比べて、配電システム内に存在する逆潮防止装置の数を少なくすることができるので、配電システムの低コスト化を図ることができる。

[0028] なお、上記実施形態では第2分散電源として燃料電池6および2次電池7を備える配電システムを例示したが、この例に限らない。すなわち、配電システムは、燃料電池6あるいは2次電池7のいずれか一方、若しくはその他の分散電源（太陽電池5は除く）を第2分散電源として備える構成であってもよい。

[0029] （実施形態2）

本実施形態の配電システムは、図2に示すように電力変換回路63を通さずに直流系主電路30に対して太陽電池5を接続している点が実施形態1の配電システムと相違する。

[0030] すなわち、本実施形態では、太陽電池5は接続箱50および開閉器11を介してDC/DCコンバータ65に接続され、当該DC/DCコンバータ65の出力が直流分電盤3の主幹ブレーカ31の1次側に接続されている。また、太陽電池5の出力は、開閉器11とDC/DCコンバータ65との接続点から系統連系ユニット1のインバータ回路12にも分岐されている。

[0031] ここにおいて、制御部は、太陽電池5で十分に電力が生成される昼間などには、電力変換回路63と交流系主電路20との間の開閉器64を開放して、交流系主電路20と直流系主電路30とを切り離すようにしてもよい。こ

の場合でも、太陽電池 5 の発電電力を交流負荷および直流負荷の両方に対して供給することができる。

[0032] 以上説明した構成によれば、太陽電池 5 で生成された直流電力を直流系主電路 30 に対して直流のまま供給することができる。したがって、実施形態 1 のように、太陽電池 5 で生成された直流電力をインバータ回路 12 で一旦交流に変換し、電力変換回路 63 で再度直流に変換する場合に比べると、電力変換時の損失を低減できるという利点がある。

[0033] その他の構成および機能は実施形態 1 と同様である。

[0034] (実施形態 3)

本実施形態の配電システムは、図 3 に示すように電力変換回路 63 を通さずに交流系主電路 20 に対して燃料電池 6 を接続している点が実施形態 1 の配電システムと相違する。

[0035] すなわち、本実施形態では、燃料電池 6 は直流を交流に変換するインバータ回路 67 に開閉器 66 を介して接続され、インバータ回路 67 の出力が交流分電盤 2 の主幹ブレーカ 21 の 1 次側に接続されている。これにより、逆流防止回路 10 は、交流系主電路 20 上における太陽電池 5 との接続点と、燃料電池 6 との接続点との間に挿入されることになる。ここで、太陽電池 5 用の開閉器 11 およびインバータ回路 12 は、系統連系ユニット 1 とは別に設けられ、燃料電池 6 用の開閉器 66 およびインバータ回路 67 と共にインバータユニット 68 を構成する。

[0036] また、ここでは直流負荷のうち低圧直流負荷のみが電力供給の対象とされており、そのため直流分電盤 3 内の DC/DC コンバータ 35 は省略され、電力変換回路 63 の出力が分岐プロテクタ 32 を介して低圧直流負荷に供給されるように構成されている。なお、図 3 の例では、コンバータユニット 60 は省略され、電力変換回路 63 および開閉器 64 は直流分電盤 3 内に収納されている。

[0037] この構成では、たとえば電力変換回路 63 の故障時においても、太陽電池 5 および燃料電池 6 の発電電力を交流系主電路 20 上に送ることができ、商

用電源 4 からの電力供給を殆ど受けることなく、需要家内の電力供給を賄うことができる。

[0038] その他の構成および機能は実施形態 1 と同様である。

[0039] (実施形態 4)

本実施形態の配電システムは、図 4 に示すように電力貯蔵ユニット 70 とは別に非常電力貯蔵ユニット 90 が付加されている点が実施形態 1 の配電システムと相違する。非常電力貯蔵ユニット 90 は、2 次電池 9 と充放電回路 91 と開閉器 92 とで構成されている。

[0040] 本実施形態では、低圧直流負荷は商用電源 4 の停電時にも動作する必要のある非常灯などの非常用負荷であって、商用電源 4 の停電時において当該非常用負荷の動作電力を確実に確保するために非常電力貯蔵ユニット 90 が設けられている。ここで、直流系主電路 30 における DC/DC コンバータ 35 の出力側には安全絶縁トランス 36 が挿入されており、安全絶縁トランス 36 の 2 次側に低圧直流負荷を接続するための分岐プロテクタ 32 が接続される。非常電力貯蔵ユニット 90 は、直流系主電路 30 上における安全絶縁トランス 36 の 2 次側に接続される。

[0041] ここでは、低圧直流負荷の一部は DC/DC コンバータ 35 の出力電圧（たとえば 48 V）よりさらに低い電圧（たとえば 24 V, 12 V, 5 V）で動作する負荷とする。これらの低圧直流負荷については、安全絶縁トランス 36 の 2 次側出力を個々の動作電圧まで降圧する DC/DC コンバータ 37 が個別に設けられている。これら DC/DC コンバータ 37 と安全絶縁トランス 36 との間には開閉器 38 が挿入される。図 4 の例では、電力変換回路 63 と DC/DC コンバータ 37 との間の電路が直流系主電路 30 である。なお、安全絶縁トランス 36 の 2 次側に接続される回路は安全特別低電圧（SELV）回路を構成する。

[0042] また、燃料電池 6 や電力貯蔵ユニット 70 は、電力変換回路 63 を通さずに交流系主電路 20 に接続されている。具体的には、燃料電池 6 には直流出力を交流に変換するインバータ回路 67 が付設され、当該インバータ回路 6

7の出力が開閉器66を介して交流系主電路20に接続されている。電力貯蔵ユニット70は、交流-直流を双方向に変換可能なAC/DCコンバータ73を介して交流系主電路20に接続される。ここに、コンバータユニット60の電力変換回路63は交流から直流への変換のみを行う構成とする。なお、図4の例では系統連系ユニット1が省略され、太陽電池5用の開閉器11およびインバータ回路12は、電力貯蔵ユニット70用のAC/DCコンバータ73並びに電力変換回路63と共にコンバータユニット60を構成する。

[0043] ここで、コンバータユニット60は、太陽電池5用のインバータ回路12と、燃料電池6用のインバータ回路67と、電力貯蔵ユニット70用のAC/DCコンバータ73と、充放電回路71と、電力変換回路63とを制御対象とする制御部69を具備している。制御部69は、消費電力等を含む負荷情報を受け、太陽電池5、燃料電池6、2次電池7の各々から取り出す電力を制御する。

[0044] 一方、引込装置13および逆潮防止回路10は、交流分電盤2内に収納され、漏電遮断器からなる一次送りブレーカ23を介して電力変換回路63の交流入力端に接続されている。交流分電盤2の主幹ブレーカ21は、逆潮防止回路10と一次送りブレーカ23との接続点から分岐された電路に挿入される。主幹ブレーカ21と分岐ブレーカ22との接続点は、サージプロテクタ24を介して接地されている。なお、図4では解列器15の図示を省略する。

[0045] 上記構成によれば、定常時には非常電力貯蔵ユニット90を略満充電状態に維持し、商用電源4の停電時にのみ非常電力貯蔵ユニット90を放電させることにより、商用電源4の停電時の低圧直流負荷の動作電力を、非常電力貯蔵ユニット90にて確実に確保できる。ここで、非常電力貯蔵ユニット90は、直流系主電路30に直接接続されているため、直流-交流間の電力変換に伴う変換損失を生じることなく、高効率で低圧直流負荷に電力供給できるという利点がある。その結果、電力貯蔵ユニット70は、商用電源4の停

電時における低圧直流負荷の動作電力を確保する必要性がなく、消費電力量の少ない時間帯に充電し消費電力量の多い時間帯に放電することで負荷平準化のために有効利用できる。

[0046] なお、非常電力貯蔵ユニット90が低圧直流負荷の近くに設置されていれば、非常電力貯蔵ユニット90から低圧直流負荷への電力供給時に直流系主電路30上で生じる損失が小さく抑えられる。

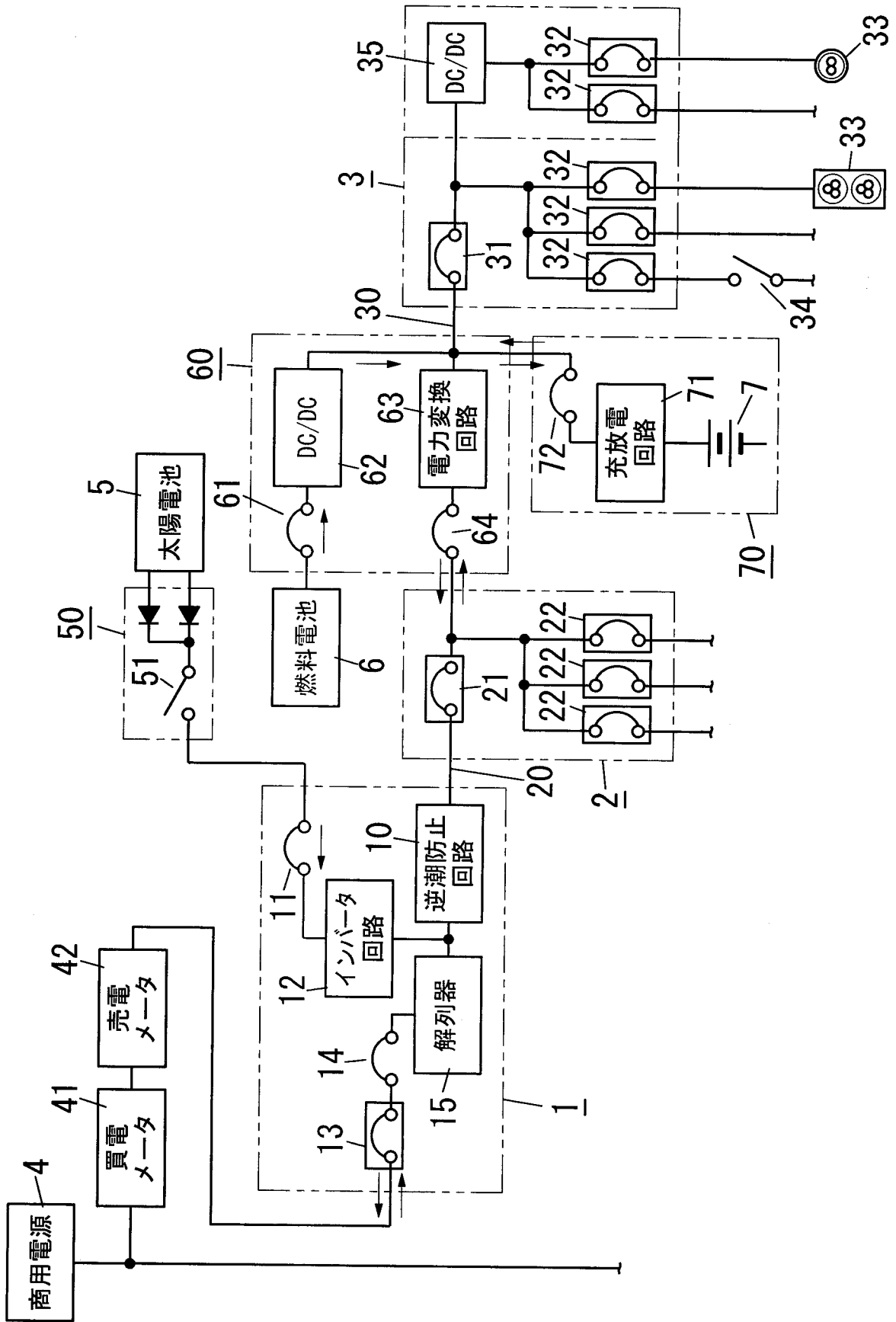
[0047] その他の構成および機能は実施形態1と同様である。

## 請求の範囲

[請求項1] 太陽電池からなる第1分散電源と、太陽電池以外の複数台の分散電源からなる第2分散電源と、前記第1分散電源と前記第2分散電源と商用電源とが接続され負荷へ電力供給するための主電路とを備え、前記第1分散電源は前記主電路における前記商用電源の接続点と前記第2分散電源の接続点との間に接続され、前記主電路における前記第1分散電源の接続点と前記第2分散電源の接続点との間には、前記第2分散電源に余剰電力が生じているときに前記主電路を電氣的に遮断する逆潮防止回路を有することを特徴とする配電システム。

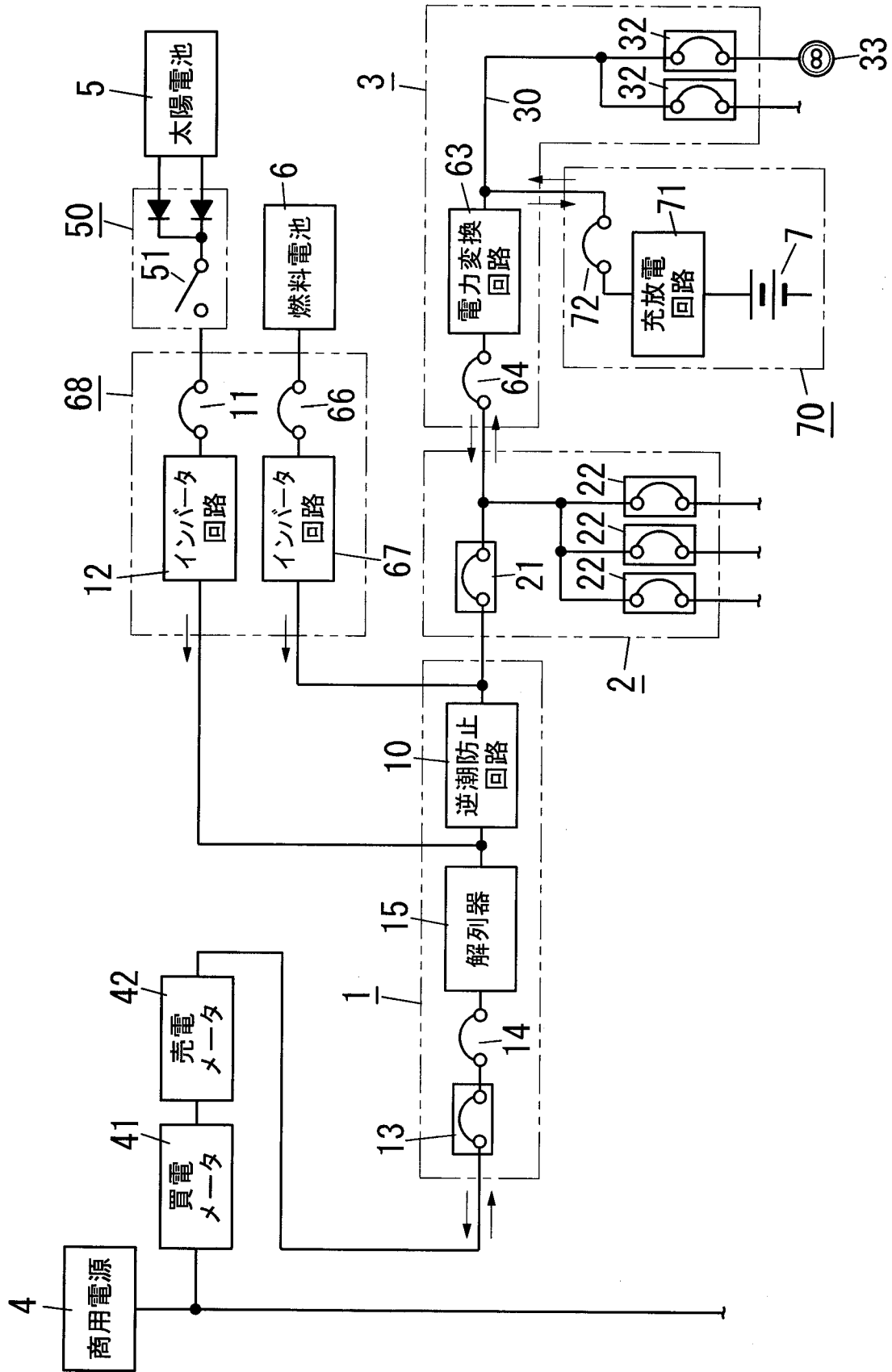
[請求項2] 前記主電路は、交流負荷に電力を供給するための交流系主電路と、直流負荷に電力を供給するための直流系主電路とを有し、前記交流系主電路と前記直流系主電路との間に交流を直流に変換する電力変換回路が設けられ、前記第1分散電源は、前記電力変換回路を通さずに前記直流系主電路に接続されていることを特徴とする請求項1記載の配電システム。

[図1]

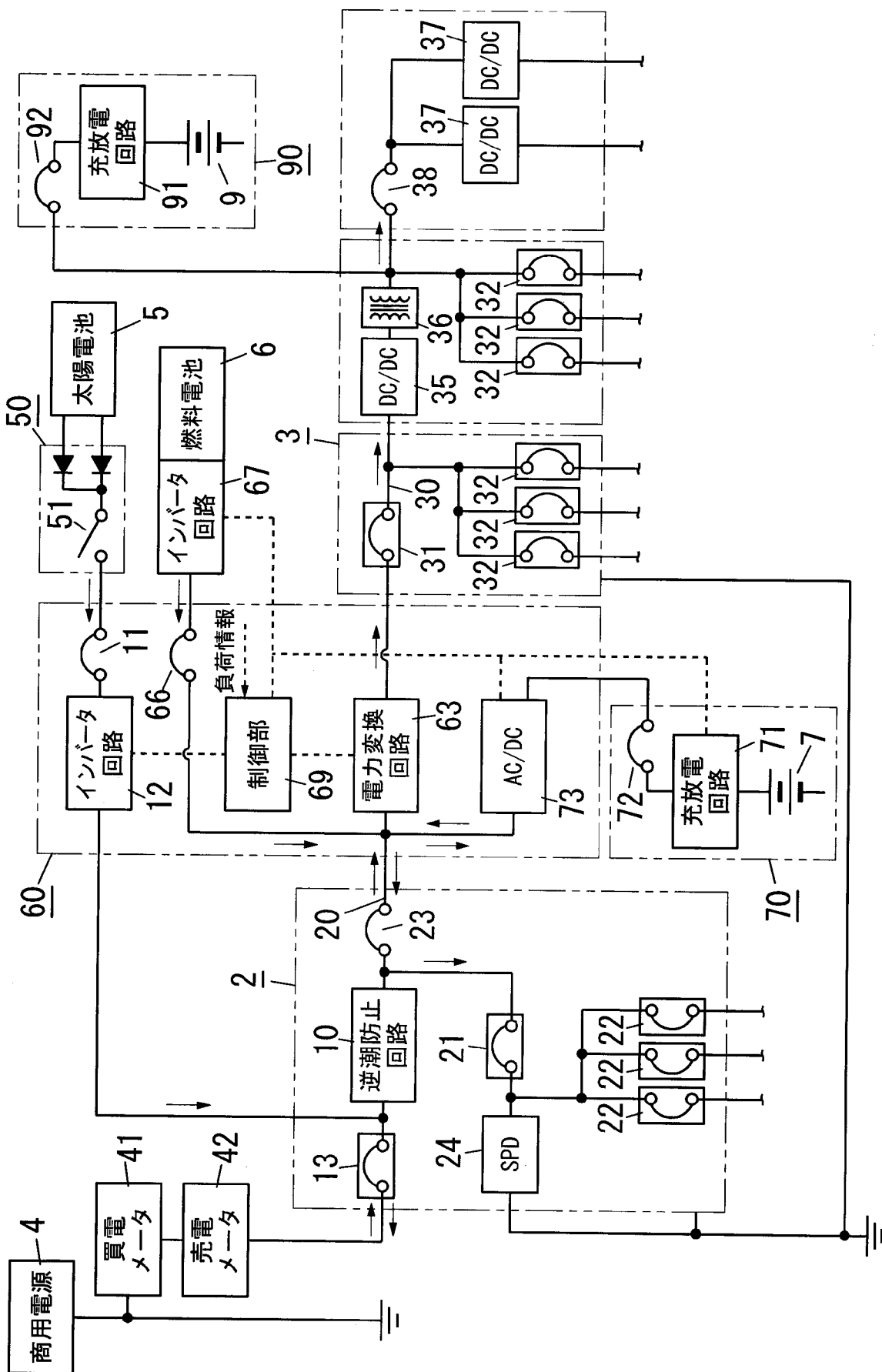




[図3]



[図4]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2010/059714

**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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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 2002-199592 A (Sharp Corp.), 12 July 2002 (12.07.2002), paragraphs [0003], [0004]; fig. 4 (Family: none)	1, 2
Y	JP 2007-267508 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 11 October 2007 (11.10.2007), paragraphs [0002] to [0004]; fig. 9 (Family: none)	1, 2
Y	JP 6-165395 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 10 June 1994 (10.06.1994), abstract; paragraph [0008]; fig. 1 (Family: none)	2

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  
02 September, 2010 (02.09.10)

Date of mailing of the international search report  
14 September, 2010 (14.09.10)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2010/059714

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 2009-33797 A (Fujipream Corp.), 12 February 2009 (12.02.2009), abstract; paragraphs [0005] to [0008]; fig. 1 (Family: none)	1, 2
A	WO 2009/072415 A1 (Sharp Corp.), 11 June 2009 (11.06.2009), paragraph [0004]; fig. 7, 8 & JP 2009-142013 A	1, 2

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	1971-2010年
日本国実用新案登録公報	1996-2010年
日本国登録実用新案公報	1994-2010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	JP 2002-199592 A (シャープ株式会社) 2002.07.12, 【0003】、 【0004】、図4 (ファミリーなし)	1、2
Y	JP 2007-267508 A (三洋電機株式会社) 2007.10.11, 【0002】 - 【0004】、図9 (ファミリーなし)	1、2
Y	JP 6-165395 A (三洋電機株式会社) 1994.06.10, 【要約】、【0008】、 図1 (ファミリーなし)	2

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、一般的な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

02.09.2010

国際調査報告の発送日

14.09.2010

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
矢島 伸一		
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 2009-33797 A (フジプレアム株式会社) 2009.02.12, 【要約】、【0005】 - 【0008】、図1 (ファミリーなし)	1、2
A	WO 2009/072415 A1 (シャープ株式会社) 2009.06.11, 【0004】、 図7、8 & JP 2009-142013 A	1、2