

(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
2010年2月11日(11.02.2010)

PCT

(10) 国際公開番号

WO 2010/016420 A1

- (51) 国際特許分類:
H02J 3/38 (2006.01) H01M 8/00 (2006.01)
G05F 1/67 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/063553
- (22) 国際出願日: 2009年7月30日(30.07.2009)
- (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 2008-204668 2008年8月7日(07.08.2008) 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): 小新 博昭 (KOSHIN, Hiroaki) [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). 香川 卓也 (KAGAWA, Takuya) [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). 竹原 清隆 (TAKE-

HARA, Kiyotaka) [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).

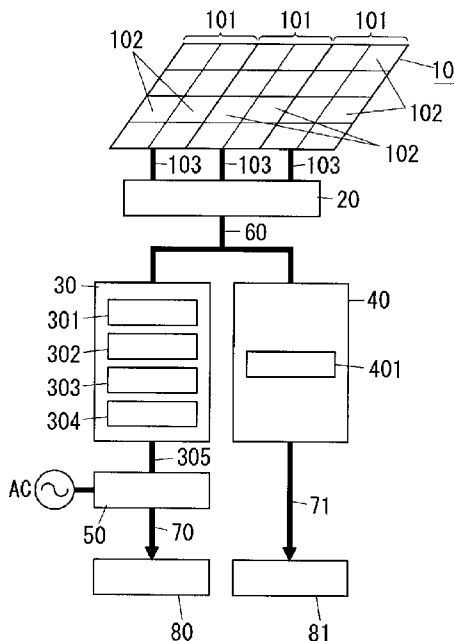
- (74) 代理人: 西川 恵清, 外(NISHIKAWA, Yoshikiyo et al.); 〒5300001 大阪府大阪市北区梅田1丁目12番17号 梅田スクエアビル9階 北斗特許事務所 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, 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, 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, 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 (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,

[続葉有]

(54) Title: POWER DISTRIBUTION SYSTEM

(54) 発明の名称: 配電システム

[図1]



(57) Abstract: A power distribution system comprises a solar cell (10), a power regulator (30) connected to an AC power distribution channel (70) for feeding first AC power from an AC power system (AC) to an AC load (80), a D/D converter (40), and a distribution channel (60) for distributing the power outputted from the solar cell (10) to the power regulator (30) and the D/D converter (40). The power regulator (30) has an inverter (302) and a control circuit (303). The inverter (302) generates a second AC voltage having a phase in synchronization with the phase of a first AC voltage of the AC power system (AC) by using the DC power supplied from the solar cell (10) to give the second AC voltage to the AC power distribution channel (70), whereby second AC power is supplied. The control circuit (303) controls the magnitude of the second AC power so that the dump power of the solar cell (10) may reversely flow to the AC power system (AC). The D/D converter (40) generates a supply voltage which is a DC voltage having a predetermined value by using the DC power supplied from the solar cell (10) to give the supply voltage to a DC power distribution channel (71), whereby the DC power is supplied.

(57) 要約: 配電システムは、太陽電池 (10) と、交流電力システム (AC) からの第1交流電力を交流負荷 (80) に給電するための交流配電路 (70) に接続される電力調整器 (30) と、直流直流変換器 (40) と、太陽電池 (10) の出力電力を電力調整器 (30) と直流直流変換器 (40) とに分配する分配路 (60) とを備える。電力調整器 (30) は、インバータ (302) と、制御回路 (303) とを有する。インバータ (302) は、太陽電池 (10) から得た直流電力を利用して交流電力システム (A

C) の第1交流電圧の位相に同期した位相を有する第2交流電圧を生成して交流配電路 (70) に与えることで第2交流電力を供給する。制御回路 (303) は、太陽電池 (10) の余剰電力が交流電力システム (AC) に逆潮流されるように第2交流電力の大きさを調整する。直流直流変換器 (40) は、太陽電池 (10) から得た直流電力を利用して所定値の直流電圧よりなる供給電圧を生成して直流配電路 (71) に与えることで直流電力を供給する。

WO 2010/016420 A1

NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, 添付公開書類:
CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, — 國際調查報告 (條約第 21 條(3))
TD, TG).

明 細 書

発明の名称：配電システム

技術分野

[0001] 本発明は、交流電力および直流電力を配給する配電システムに関する。

背景技術

[0002] 従来から、建物に設置された負荷に交流電力および直流電力を配給する配電システムがある（日本国公開実用新案公報4-128024参照）。従来の配電システムは、分電盤と、交流電源用コンセントとを有する。交流電源用コンセントには、直流出力電源端子が設けられている。分電盤内には、変圧器と整流器とが配設されている。変圧器は、100Vまたは200Vの交流電圧を6V、3V、1.5Vの3種類の交流電圧に変換する。整流器は、変圧器より得た交流電圧を整流して、6V、3V、1.5Vの3種類の直流電圧を生成する。分電盤内で生成された3種類の直流電圧は、直流出力電源端子に与えられる。

[0003] 一方、地球環境保護の観点から、住宅に自家発電システム（太陽光発電システムや燃料電池発電システム）を設置することが普及しつつある。この自家発電システムは、住宅に設置される自家発電用の太陽電池や燃料電池などの直流発電設備と、直流発電設備より出力される直流電力を交流電力に電力調整器を用いて変換する分散電源とを備える。このシステムは、分散電源の送電システムと商用電源（交流の電力システム）の送電システムとを相互に連絡して系統連系を行う。

[0004] ここで、太陽光発電システム（系統連系形太陽光発電システム）においては、住宅内の負荷で消費される電力を超える電力が太陽電池から供給されている場合、電力の余剰分が電力システムに逆潮流される。これにより電力会社に電力を売ること（いわゆる、売電）が可能となっている。

[0005] ところで、上記日本国公開実用新案公報に記載された配電システムを太陽光発電システムや燃料電池発電システムに組み合わせた場合、直流電力を得

るためには、太陽電池や燃料電池から出力される直流電力を電力調整器において交流電力に変換した後、再度交流電力から直流電力に変換しなくてはならない。そのため、電力変換による損失が増えてしまうという問題がある。

[0006] また、電力効率を向上させるためには、太陽電池や燃料電池からの直流電力を、直流負荷に優先的に供給する必要がある。つまり、直流負荷の優先順位を1番、交流負荷の優先順位を2番とし、この優先順位で太陽電池や燃料電池からの直流電力を振り分ける。なお、太陽光発電システムの場合は、売電が可能であるから、交流電力システムの優先順位を3番とする。さらに、直流負荷や交流負荷で使用される電力が変動した際でも、上記の優先順位でそれぞれへの直流電力の供給量を増減させる必要がある。

発明の開示

[0007] 本発明は上記事情に鑑みて為された。本発明の目的は、交流電力と直流電力とを効率よく配給するとともに電力効率を向上できる配電システムを提供することにある。

[0008] 本発明に係る配電システムは、太陽電池と、交流電力により駆動される交流負荷に交流電力システムからの第1交流電力を供給するための交流配電路に接続される電力調整器と、直流電力により駆動される直流負荷に給電するための直流配電路に接続される直流直流変換器と、上記太陽電池の出力電力を上記電力調整器と上記直流直流変換器とに分配する分配路と、を備える。上記電力調整器は、インバータと、逆潮流回路とを有する。上記インバータは、上記分配路を通じて上記太陽電池から得た直流電力を利用して上記交流電力システムの第1交流電圧の位相に同期した位相を有する第2交流電圧を生成し、上記第2交流電圧を上記交流配電路に与えることで上記交流配電路に第2交流電力を供給するように構成される。上記逆潮流回路は、上記太陽電池の余剰電力が上記交流電力システムに逆潮流されるように上記第2交流電力の大きさを調整するように構成される。上記直流直流変換器は、上記分配路を通じて上記太陽電池から得た直流電力を利用して所定値の直流電圧よりなる供給電圧を生成し、上記供給電圧を上記直流配電路に与えることで上記直流配電路

に直流電力を供給するように構成される。

[0009] この発明によれば、上記電力調整器からの交流電力を直流電力に変換しなくても、上記直流直流変換器により直流負荷に直流電力を供給できる。そのため、直流電力を効率よく配給できる。しかも、上記太陽電池からの直流電力を上記電力調整器と上記直流直流変換器とに分配している。そのため、上記太陽電池からの電力が上記直流負荷に優先的に供給される。上記直流負荷の次に、上記太陽電池からの電力が上記交流負荷に供給される。上記交流負荷の次に、上記太陽電池からの電力が上記交流電力系統に供給される。さらに、直流負荷や交流負荷が変動しても、上記太陽電池からの直流電力が、上記直流負荷、上記交流負荷、上記交流電力系統に自動的に振り分けられる。したがって、電力効率が向上する。

[0010] 好ましくは、上記電力調整器は、上記太陽電池から出力される直流電力が最大になるように上記第2交流電力の大きさを調整する出力制御回路を備える。上記直流直流変換器は、上記供給電圧を一定に維持する定電圧制御回路を備える。

[0011] この場合、上記太陽電池からの直流電力を最大にできる。

[0012] 本発明の別の配電システムは、燃料電池と、交流電力により駆動される交流負荷に交流電力系統からの第1交流電力を供給するための交流配電路に接続される電力調整器と、直流電力により駆動される直流負荷に給電するための直流配電路に接続される直流直流変換器と、上記燃料電池の出力電力を上記電力調整器と上記直流直流変換器とに分配する分配路と、を備える。上記電力調整器は、上記分配路を通じて上記燃料電池から得た直流電力を利用して上記交流電力系統の第1交流電圧の位相に同期した位相を有する第2交流電圧を生成し、上記第2交流電圧を上記交流配電路に与えることで上記交流配電路に第2交流電力を供給するように構成される。上記直流直流変換器は、上記分配路を通じて上記燃料電池から得た直流電力を利用して所定値の直流電圧よりなる供給電圧を生成し、上記供給電圧を上記直流配電路に与えることで上記直流配電路に直流電力を供給するように構成される。

- [0013] この発明によれば、上記電力調整器からの交流電力を直流電力に変換しなくても、上記直流直流変換器により上記直流負荷に直流電力を供給できる。そのため、直流電力を効率よく配給できる。しかも、上記燃料電池からの直流電力を上記電力調整器と上記直流直流変換器とに分配している。そのため、負荷変動が生じても、上記燃料電池からの電力が直流負荷と交流負荷とに自動的に振り分けられる。したがって、電力効率が向上する。
- [0014] 好ましくは、上記直流直流変換器は、上記供給電圧を一定に維持する定電圧制御回路を備える。
- [0015] この場合、上記燃料電池から出力される直流電力が上記直流直流変換器を介して直流負荷に優先的に供給される。また、直流負荷と交流負荷の需要電力が上記燃料電池からの電力を超えた場合に、上記電力調整器によって上記交流電力系統から交流負荷に供給される電力が増加する。そのため、負荷変動に対する電力供給の安定性が向上する。
- [0016] 本発明のさらに別の配電システムは、太陽電池と、燃料電池と、交流電力により駆動される交流負荷に交流電力系統からの第1交流電力を供給するための交流配電路に接続される第1電力調整器および第2電力調整器と、直流電力により駆動される直流負荷に給電するための直流配電路に接続される直流直流変換器と、上記太陽電池の出力電力を上記第1電力調整器と上記直流直流変換器とに分配する第1分配路と、上記燃料電池の出力電力を上記第2電力調整器と上記直流直流変換器とに分配する第2分配路と、を備える。上記第1電力調整器は、インバータと、逆潮流回路とを有する。上記インバータは、上記第1分配路を通じて上記太陽電池から得た直流電力を利用して上記交流電力系統の第1交流電圧の位相に同期した位相を有する第2交流電圧を生成し、上記第2交流電圧を上記交流配電路に与えることで上記交流配電路に第2交流電力を供給するように構成される。上記逆潮流回路は、上記太陽電池の余剰電力が上記交流電力系統に逆潮流されるように上記第2交流電力の大きさを調整するように構成される。上記第2電力調整器は、上記第2分配路を通じて上記燃料電池から得た直流電力を利用して上記第1交流電圧

の位相に同期した位相を有する第3交流電圧を生成し、上記第3交流電圧を上記交流配電路に与えることで上記交流配電路に第3交流電力を供給するように構成される。上記直流直流変換器は、上記第1分配路を通じて上記太陽電池から得た直流電力および上記第2分配路を通じて上記燃料電池から得た直流電力を利用して所定値の直流電圧よりなる供給電圧を生成し、上記供給電圧を上記直流配電路に与えることで上記直流配電路に直流電力を供給するように構成される。

[0017] この発明によれば、上記各電力調整器からの交流電力を直流電力に変換しなくても、上記直流直流変換器により直流負荷に直流電力を供給できる。そのため、直流電力を効率よく配給できる。しかも、上記太陽電池からの直流電力を上記電力調整器と上記直流直流変換器とに分配している。そのため、上記太陽電池からの電力が上記直流負荷に優先的に供給される。上記直流負荷の次に、上記太陽電池からの電力が上記交流負荷に供給される。上記交流負荷の次に、上記太陽電池からの電力が上記交流電力系統に供給される。さらに、直流負荷や交流負荷が変動しても、上記太陽電池からの直流電力が、上記直流負荷、上記交流負荷、上記交流電力系統に自動的に振り分けられる。加えて、上記燃料電池からの直流電力を上記電力調整器と上記直流直流変換器とに分配している。そのため、負荷変動が生じても、上記燃料電池からの電力が直流負荷と交流負荷とに自動的に振り分けられる。したがって、電力効率が向上する。また、上記太陽電池だけでなく上記燃料電池からも直流電力が供給されるから、負荷変動に対する電力供給の安定性がさらに向上する。

[0018] 好ましくは、上記第1電力調整器は、上記太陽電池から出力される直流電力が最大になるように上記第2交流電力の大きさを調整する出力制御回路を備える。上記直流直流変換器は、上記供給電圧を一定に維持する定電圧制御回路を備える。

[0019] この場合、上記太陽電池からの直流電力を最大にできる。

図面の簡単な説明

- [0020] [図1]実施形態1の配電システムの概略図である。
- [図2] (a), (b)は同上の動作説明図である。
- [図3]実施形態2の配電システムの概略図である。
- [図4]燃料電池の出力特性の説明図である。
- [図5]実施形態3の配電システムの概略図である。
- [図6]同上の動作説明図である。
- [図7]同上における出力制御装置の動作説明用のフローチャートである。

発明を実施するための最良の形態

- [0021] 以下、本発明に係る配電システムを戸建て住宅に適用した実施形態について図面を参照しながら詳細に説明する。但し、本発明に係る配電システムは、戸建て住宅だけではなく、集合住宅の各住戸や事務所等の建物にも適用できる。

- [0022] (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、太陽電池10と、中継端子箱(「接続箱」とも呼ばれる)20と、電力調整器(パワーコンディショナ)30と、直流直流変換器(変換器)40と、分電盤(交流用分電盤)50と、太陽電池10から出力される直流電力を電力調整器30と変換器40とに分配する分配路60とを備える。電力調整器30は、交流電力により駆動される交流負荷80に交流電力系統(商用電源)ACからの交流電力(第1交流電力)を供給するための交流配電路70に分電盤50を通じて接続される。変換器40は、直流電力により駆動される直流負荷81に給電するための直流配電路71に接続される。

- [0023] 太陽電池10は、複数(図示例では3つ)の太陽電池モジュール101を備える。各太陽電池モジュール101は、複数(図示例では8)の太陽電池セル102を有する。太陽電池セル102は、図示しない外囲器に封入される。このような太陽電池10は、例えば、住宅の屋根に設置される。各太陽電池モジュール101は、出力ケーブル103により中継端子箱20に接続される。

- [0024] 中継端子箱 20 は、複数のストリング出力側と負荷側とを端子にて中継し、必要に応じて逆流防止素子・直流開閉器などが収納された密閉箱である（JIS C8960 参照）。この中継端子箱 20 によって、各太陽電池モジュール 101 からの直流出力が 1 つにまとめられる。
- [0025] 電力調整器 30 は、昇圧チョッパ回路 301 と、インバータ 302 と、インバータ制御回路（制御回路）303 と、保護装置（系統連系保護装置）304 とを有する。
- [0026] 昇圧チョッパ回路 301 は、分配路 60 を介して太陽電池 10 より得た直流出力を利用して所定値の直流電圧を生成する。
- [0027] インバータ 302 は、昇圧チョッパ回路 301 より得た直流電圧を、交流電力系統 AC の交流電圧（第 1 交流電圧）の位相に同期した位相を有する交流電圧（第 2 交流電圧）に変換する。
- [0028] インバータ 302 は、第 2 交流電圧を出力線 305 に与える。出力線 305 は、分電盤 50 のボックス内に引き込まれる。出力線 305 は、分電盤 50 のボックス内で、交流電力系統 AC に電氣的に接続される。これにより、交流電力系統 AC に太陽電池 10 が並列される。
- [0029] したがって、インバータ 302 は、分配路 60 を通じて太陽電池 10 から得た直流電力を利用して交流電力系統 AC の第 1 交流電圧の位相に同期した位相を有する第 2 交流電圧を生成する。インバータ 302 は、第 2 交流電圧を交流配電路 71 に与えることで交流配電路 71 に交流電力（第 2 交流電力）を供給する。
- [0030] 制御回路 303 は、インバータ 302 を制御することで第 2 交流電力の大きさを調整する。制御回路 303 は、太陽電池 10 の温度変化や日射強度の変化に伴う太陽電池 10 の出力電圧や出力電流の変動によって変化する太陽電池 10 の最大出力点に、太陽電池 10 の動作点を追従させる最大出力追従制御（MPPT 制御）を行う。つまり、制御回路 303 は、太陽電池 10 から出力される直流電力が最大となるように、インバータ 302 からの第 2 交流電力の大きさを調整する出力制御回路として機能する。

- [0031] また、制御回路 303 は、太陽電池 10 からの直流電力の余剰分が交流電力系統 AC に逆潮流されるようにインバータ 302 からの第 2 交流電力の大きさを調整する逆潮流回路として機能する。
- [0032] なお、最大出力追従制御は従来周知であるから、詳細な説明は省略する。
- [0033] 保護装置 304 は、系統電圧を監視して適正值よりも上昇した場合に制御回路 303 に指令を与えて最大出力追従制御を停止させる。これによって、インバータ 302 の出力が低下し、その結果、系統電圧の上昇が抑制される。
- [0034] 次に、図 2 を参照して電力調整器 30 の動作を説明する。図 2 (a) の曲線 F 11 は、ある日射条件における太陽電池 10 の出力特性を示している。電力 P 11 は変換器 40 から直流配電路 71 を介して直流負荷 81 に供給される電力（直流負荷 81 の需要電力）である。電力 P 11 によって、制御回路 303 が初期状態であるときの太陽電池 10 の動作点 X 11 が決定される。
- [0035] 制御回路 303 によって最大出力追従制御が開始されると、太陽電池 10 の動作点が、最大出力点 X 12 に一致するように、第 2 交流電力の大きさが調整される。その結果、太陽電池 10 の動作点が、出力特性（曲線 F 11）の最大出力点 X 12 と一致し、太陽電池 10 の電力が最大（最大電力 P 12）になる。
- [0036] このとき、最大電力 P 12 と直流電力 P 11 の差分（ $P 12 - P 11$ ）が交流配電路 70 を介して交流負荷 80 に供給される。ここで、電力調整器 30 の供給電力である第 2 交流電力（ $P 12 - P 11$ ）が交流負荷 80 の消費電力を下回っているとき、交流電力系統 AC からの第 1 交流電力が交流配電路 70 を介して交流負荷 80 に供給される。一方、第 2 交流電力（ $P 12 - P 11$ ）が交流負荷 80 の消費電力を上回っているとき、第 2 交流電力（ $P 12 - P 11$ ）の余剰分が交流電力系統 AC に逆潮流される。
- [0037] 次に、日射が弱くなって、図 2 (b) に示すように、太陽電池 10 の出力特性が曲線 F 11 から曲線 F 12 に変化したとする。図 2 (b) に示す曲線 F 12 では、太陽電池 10 の最大電力（最大出力電力）P 13 が電力（直流

需要電力) P 1 1 を上回っている。

- [0038] このとき、制御回路 3 0 2 は、動作点を X 1 2 から X 1 3 へ移行させて太陽電池 1 0 の出力を減少させる。その後、制御回路 3 0 2 は、再度、最大出力追従制御を行い、これによって、太陽電池 1 0 の動作点を、出力特性（曲線口）のピークと一致する動作点（最大出力点） X 1 4 に一致させる。そのため、太陽電池 1 0 の電力が最大（最大電力 P 1 3）になる。電力 P 1 1 が変動した場合にも、上述した日射量の変動時と同様にして、制御回路 3 0 2 が最大出力追従制御を再度行うことによって、太陽電池 1 の出力が最大になる。
- [0039] なお、日射が弱くなって、太陽電池 1 0 の最大電力が需用電力 P 1 を下回ると、制御回路 3 0 2 は動作を停止する。このとき、直流負荷 8 1 の動作も停止する。なお、直流負荷 8 1 には、別途設けられた補助電源（蓄電池など）から給電してもよい。
- [0040] このように、電力調整器 3 0 は、太陽電池 1 0 から出力される直流電力を交流電力系統 A C の位相に同期した交流電力（第 2 交流電力）に変換して、第 2 交流電力を交流電力系統 A C に供給する。
- [0041] 分電盤 5 0 は、いわゆる住宅用分電盤（住宅盤）と同様に扉付のボックス（図示せず）に主幹ブレーカ（図示せず）と複数の分岐ブレーカ（図示せず）とが内蔵される。主幹ブレーカの電源端子は交流電力系統 A C に接続される。各分岐ブレーカの電源端子は、導電バー（図示せず）を介して主幹ブレーカの負荷端子に接続される。分岐ブレーカの負荷端子には、交流配電路 7 0 が接続される。交流電力系統 A C からの第 1 交流電力および電力調整器 3 0 からの第 2 交流電力は、交流配電路 7 0 を介して宅内の交流負荷 8 0 に供給される。このように、分電盤 5 0 は、電力調整器 3 0 から出力される第 2 交流電力を分岐して、複数の分岐ブレーカを介して宅内の交流負荷 8 1 に配給する。なお、交流配電路 7 0 には交流負荷 8 0 を接続するためのコンセント（図示せず）が設けられる。
- [0042] 変換器 4 0 は、太陽電池 1 0 から出力される直流電力の電圧レベルを所望

の電圧レベルに変換する。つまり、変換器 40 は、分配路 60 を通じて太陽電池 10 から得た直流電力を利用して所定値の直流電圧よりなる供給電圧を生成する。そして、変換器 40 は、供給電圧を直流配電路 71 に与えることで直流配電路 71 に直流電力を供給する。変換器 40 は、例えば、スイッチングレギュレータである。また、変換器 40 は、供給電圧を一定に維持する定電圧制御回路 401 を備える。例えば、定電圧制御回路 401 は、変換器 40 の出力電圧（すなわち供給電圧）を検出するとともに検出した出力電圧が目標電圧と一致するように上記出力電圧を増減する制御（フィードバック制御）を行う。このように、変換器 40 は、定電圧制御方式によって太陽電池 10 から出力される直流電力の電圧レベルを所望の電圧レベルに変換する。そして、変換器 40 からの直流電力が直流配電路 71 を介して直流負荷 81 に供給される。なお、直流配電路 71 には直流負荷 81 を接続するためのコンセント（図示せず）が設けられる。

[0043] 上述のように本実施形態の配電システムでは、交流負荷 80 には従来と同様に分電盤 50 を経由して交流電力系統 AC からの交流電力（第 1 交流電力）または電力調整器 30 からの交流電力（第 2 交流電力）を配給する。一方、直流負荷 81 には変換器 40 で定電圧化された太陽電池 10 からの直流電力を配給する。そのため、電力調整器 30 からの交流電力を直流電力に変換しなくて済み、直流電力を効率よく配給できる。

[0044] しかも、電力調整器 30 と変換器 40 とが太陽電池 10 に対して並列接続されている。そのため、日射量や直流負荷 81 の需要電力の変動がすると、直流負荷 81 および交流負荷 80 への太陽電池 10 からの電力の振り分けが自動的に調節される。その結果、太陽電池 10 からの電力は、直流負荷 81 に優先的に供給される。その次に、太陽電池 10 からの電力は、交流負荷 80 に供給される。最後に、太陽電池 10 からの電力は、交流電力系統 AC に供給される。直流負荷 81 や交流負荷 80 が変動した際でも太陽電池 10 からの電力は、自動的に直流負荷 81、交流負荷 80、交流電力系統 AC に振り分けられる。その結果、電力効率が向上する。

- [0045] また、電力調整器 30 は、最大出力追従制御を行うから、日射量や直流負荷 81 の需要電力が変動しても、太陽電池 10 を最大の効率で使用できる。
- [0046] (実施形態 2)
- 本実施形態の配電システムは、図 3 に示すように、燃料電池 11 と、電力調整器 31 と、変換器 40 と、分電盤 50A と、燃料電池 11 の出力電力を電力調整器 31 と変換器 40 とに分配する分配路 61 とを備える。電力調整器 31 は、交流配電路 70 に分電盤 50A を通じて接続される。変換器 40 は、直流配電路 71 に接続される。なお、本実施形態の配電システムと実施形態 1 の配電システムとで共通する構成については、同一の符号を付し、その説明を省略する。
- [0047] さらに、本実施形態の配電システムは、燃料電池 11 に供給する燃料の量を調節する供給量調節装置 90 と、供給量調節装置 90 および電力調整器 31 を制御する出力制御装置 91 とを備える。
- [0048] 燃料電池 11 は、例えば、固体高分子形である。燃料電池 11 は、都市ガスや天然ガスを改質して得られる燃料（水素）と酸化剤（酸素）との電気化学反応によって連続的に発電する。図 4 における曲線 F21, F22, F23 は、燃料電池 11 の出力特性（電圧—電力特性）を示す。燃料の供給量が多いほど、曲線 F21 から曲線 F22、さらに曲線 F22 から曲線 F23 へと出力特性が変化し、出力（発電電力）が増大する。そのため、燃料電池 11 の発電量（出力特性）は、供給量調節装置 90 より燃料電池 11 に供給する燃料の量を調節することで増減可能である。
- [0049] 分電盤 50A は、電流センサ 501 を有している点で、実施形態 1 の分電盤 50 と異なる。電流センサ 501 は、系統電流（交流電力系統 AC から供給される電流量）を検出するように構成される。
- [0050] 電力調整器 31 は、昇圧チョッパ回路 311 と、インバータ 312 と、インバータ制御回路（制御回路） 313 と、保護装置（系統連系保護装置） 314 とを有する。
- [0051] 昇圧チョッパ回路 311 は、分配路 61 を介して燃料電池 11 より得た直

流出力を利用して所定値の直流電圧を生成する。

- [0052] インバータ 3 1 2 は、昇圧チョップ回路 3 1 1 より得た直流電圧を、交流電力系統 A C の第 1 交流電圧の位相に同期した位相を有する交流電圧（第 2 交流電圧）に変換する。
- [0053] インバータ 3 1 2 は、第 2 交流電圧を出力線 3 1 5 に与える。出力線 3 1 5 は、分電盤 5 0 A のボックス内に引き込まれる。出力線 3 1 5 は、分電盤 5 0 A のボックス内で、交流電力系統 A C に電氣的に接続される。これにより、交流電力系統 A C に燃料電池 1 1 が並列される。
- [0054] このように、インバータ 3 1 2 は、分配路 6 1 を通じて燃料電池 1 1 から得た直流電力を利用して交流電力系統 A C の第 1 交流電圧の位相に同期した位相を有する第 2 交流電圧を生成する。インバータ 3 1 2 は、第 2 交流電圧を交流配電路 7 0 に与えることで交流配電路 7 0 に第 2 交流電力を供給する。
- [0055] 制御回路 3 1 3 は、インバータ 3 1 2 を制御することで第 2 交流電力の大きさを調整する。特に、制御回路 3 1 3 は、出力制御装置 9 1 からの指示値に基づいて、第 2 交流電力の大きさを調整するように構成される。
- [0056] 保護装置 3 1 4 は、系統電圧を監視して適正值よりも上昇した場合に制御回路 3 1 3 に指令を与えて、系統電圧が適正值よりも上昇ないようにインバータ 3 1 2 の出力を低下させる。
- [0057] 出力制御装置 9 1 は、電流センサ 5 0 1 によって系統電流を監視する。出力制御装置 9 1 は、系統電流が常にゼロとなるように電力調整器 3 1 と供給量調節装置 9 1 を制御する。特に、本実施形態では、出力制御装置 9 1 は、燃料電池 1 1 の出力が最大出力電力となるときに系統電流がゼロとなるように、電力調整器 3 1 に、指示値を与える。
- [0058] ここで、燃料電池発電システムでは、太陽光発電システムのような交流電力系統 A C への逆潮流が許可されていない。そのため、本実施形態では、電力調整器 3 1 による出力制御と出力制御装置 9 1 による燃料電池 1 1 の出力制御（燃料供給量の調整制御）とによって、燃料電池 1 1 の出力電力が交流

負荷 80 の需要電力と直流負荷 81 の需要電力との和と等しくなるようにしている。

[0059] 例えば、ある時刻における燃料電池 11 の出力特性が曲線 F21 であるとする。電力調整器 31 は、出力制御装置 91 からの指示に応じて出力制御を行う。燃料電池 11 の出力が最大出力電力 P21 となるときに電流センサ 501 の出力がゼロ（つまり系統電流がゼロ）になるのであれば、電力調整器 31 は、そのときの動作点（曲線 F21 のピーク点 X21）で動作する。

[0060] 交流負荷 80 および直流負荷 81 の需要電力が多くなると、燃料電池 11 の出力が最大出力電力 P21 に達しても電流センサ 501 の出力がゼロにならないときがある。この場合、出力制御装置 91 は、供給量調節装置 90 を制御して燃料電池 11 への燃料供給量を増大させる。これにより、例えば、燃料電池 11 の出力特性が曲線 F21 から曲線 F22 に移行する。電力調整器 31 は、出力制御装置 91 からの指示に応じて出力制御を行い、燃料電池 11 の出力が最大出力電力 P22 となるときに電流センサ 501 の出力がゼロになるのであれば、そのときの動作点（曲線 F22 のピーク点 X22）で動作する。

[0061] 交流負荷 80 および直流負荷 81 の需要電力が更に増大すると、燃料電池 11 の出力が最大出力電力 P22 に達しても電流センサ 501 の出力がゼロにならないときがある。この場合、出力制御装置 91 は、供給量調節装置 90 を制御して燃料電池 11 への燃料供給量を増大させる。これにより、例えば、燃料電池 11 の出力特性が曲線 F22 から曲線 F23 へ移行する。電力調整器 31 は、出力制御装置 91 からの指示に応じて出力制御を行い、燃料電池 11 の出力が最大出力電力 P23 となるときに電流センサ 501 の出力がゼロになるのであれば、そのときの動作点（例えば、曲線 F23 のピーク点 X23）で動作する。

[0062] 交流負荷 80 および直流負荷 81 の需要電力が減少すると、燃料電池 11 の出力の余剰分が交流電力系統 AC へ逆潮流しようとする。出力制御装置 91 は、電流センサ 501 の出力に基づいて逆潮流が生じているか否かを検知

する。出力制御装置 91 は、逆潮流が生じたことを検知すると、直ちに供給量調節装置 90 を制御して燃料電池 11 への燃料供給量を減少させる。出力制御装置 91 は、逆潮流が解消するまで、燃料供給量を減少させる。これにより、例えば、燃料電池 11 の出力特性が曲線 F23 から曲線 F22 へ移行する。電力調整器 31 は、出力制御装置 91 からの指示に応じて出力制御を行い、燃料電池 11 の出力が最大出力電力（例えば、P22）となるときに電流センサ 501 の出力がゼロになるのであれば、そのときの動作点（例えば、曲線 F22 のピーク点 X22）で動作する。

[0063] 交流負荷 80 および直流負荷 81 の需要電力が燃料電池 11 の最大供給電力を超えた場合、出力制御装置 91 は、電力調整器 31 の出力を低下させる。これによって、直流負荷 81 に優先的に燃料電池 11 から電力（直流電力）を供給する。この場合、交流負荷 80 への電力が不足する。交流負荷 80 の需要電力に満たない分（不足分）については交流電力系統 AC から供給される。

[0064] ところで、直流負荷 81 の需要電力が燃料電池 11 の最大供給電力を超えると、変換器 40 が停止してしまう。そのため、配電システムを構築する際には、直流負荷 81 の需要電力が燃料電池 11 の最大供給電力を超えないようにする必要がある。しかし、予期せずに、直流負荷 81 の需要電力が燃料電池 11 の最大供給電力を超えることがある。そのため、変換器 40 が停止しても直流負荷 81 に給電できるように、何らかの補助電源（蓄電池など）を別途設けておくことが望ましい。

[0065] 上述のように本実施形態の配電システムでは、交流負荷 80 には従来と同様に分電盤 50A を経由して交流電力系統 AC からの交流電力（第 1 交流電力）または電力調整器 31 からの交流電力（第 2 交流電力）を配給する。一方、直流負荷 81 には変換器 40 で定電圧化された燃料電池 11 からの直流電力を配給する。そのため、電力調整器 31 からの交流電力を直流電力に変換しなくて済み、直流電力を効率よく配給できる。

[0066] しかも、電力調整器 31 と変換器 40 とが燃料電池 11 に対して並列接続

されている。そのため、負荷が変動した際にも燃料電池 11 の直流電力が直流負荷 81 と交流負荷 80 に自動的に振り分けられる。その結果、電力効率が向上する。

[0067] さらに、本実施形態の配電システムでは、燃料電池 11 から出力される直流電力を変換器 40 を介して直流負荷 81 に優先的に供給する。その上、直流負荷 81 と交流負荷 80 の需要電力が燃料電池 11 からの供給電力を超えた場合に、系統連系運転を行っている電力調整器 31 によって交流電力系統 AC から交流負荷 80 へ供給される電力が増加する。そのため、負荷変動に対する電力供給の安定性が向上するという利点がある。

[0068] (実施形態 3)

本実施形態の配電システムは、図 5 に示すように、太陽電池 10 と、燃料電池 11 と、電力調整器（以下、「第 1 電力調整器」という）30 と、電力調整器（以下、「第 2 電力調整器」という）31 と、変換器 40 と、分電盤 50B と、太陽電池 11 の出力電力を第 1 電力調整器 30 と変換器 40 とに分配する分配路（以下、「第 1 分配路」という）60A と、燃料電池 11 の出力電力を第 2 電力調整器 31 と変換器 40 とに分配する分配路（以下、「第 2 分配路」という）61A と、供給量調節装置 90 と、出力制御装置 91A とを備える。このように、本実施形態の配電システムは、直流発電設備として、太陽電池 10 と、燃料電池 11 とを備える。本実施形態の配電システムと実施形態 1, 2 の配電システムとで共通する構成については、同一の符号を付して、その説明を省略する。

[0069] 第 1 分配路 60A は、中継端子箱 20 の出力端子（図示せず）を第 1 電力調整器 30 の入力端子（図示せず）に接続する第 1 経路 601 と、中継端子箱 20 の出力端子を変換器 40 の入力端子（図示せず）に接続する第 2 経路 602 とで構成される。第 2 経路 602 には、整流素子（ダイオード）D1 が、アノードが中継端子箱 20 の出力端子に、カソードが変換器 40 の入力端子にそれぞれ電氣的に接続されるように、挿入されている。

[0070] 第 2 分配路 61A は、燃料電池 11 の出力端子（図示せず）を第 2 電力調

整器 31 の入力端子（図示せず）に接続する第 1 経路 611 と、燃料電池 11 の出力端子を変換器 40 の入力端子に接続する第 2 経路 612 とで構成される。第 2 経路 612 には、整流素子（ダイオード）D2 が、アノードが燃料電池 11 の出力端子に、カソードが変換器 40 の入力端子にそれぞれ電氣的に接続されるように、挿入されている。2 つのダイオード D1, D2 によって、太陽電池 10 の動作点と燃料電池 11 の動作点とが互いに干渉することが防止される。

[0071] 第 1 電力調整器 30 は、太陽電池用の電力調整器であり、実施形態 1 で述べたように昇圧チョッパ回路 301・インバータ 302・制御回路 303・保護装置 304・出力線 305 を有する。第 1 電力調整器 30 のインバータ 302 は、第 1 分配路 60A を通じて太陽電池 10 から得た直流電力を利用して交流電力システムの第 1 交流電圧の位相に同期した位相を有する交流電圧（第 2 交流電圧）を生成する。インバータ 302 は、第 2 交流電圧を交流配電路 70 に与えることで交流配電路 70 に交流電力（第 2 交流電力）を供給する。

[0072] 第 2 電力調整器 31 は、燃料電池用の電力調整器であり、実施形態 2 で述べたように昇圧チョッパ回路 311・インバータ 312・制御回路 313・保護装置 314・出力線 315 を有する。第 2 電力調整器 31 のインバータ 312 は、第 2 分配路 61A を通じて燃料電池 11 から得た直流電力を利用して第 1 交流電圧の位相に同期した位相を有する交流電圧（第 3 交流電圧）を生成し、第 3 交流電圧を交流配電路 70 に与えることで交流配電路 70 に交流電力（第 3 交流電力）を供給する。

[0073] 分電盤 50B は、電流センサ（第 1 電流センサ）501 に加えて、第 1 電力調整器 30 から出力される交流電流（以下、「太陽電池電流」という）を検出する電流センサ（第 2 電流センサ）502 を備える。本実施形態では、第 1 電流センサ 501 は、交流負荷 80 に供給される電流（系統電流と太陽電池電流との合計値）を検出する。各電流センサ 501, 502 の出力は、出力制御装置 91A に取り込まれる。

- [0074] 出力制御装置 91A は、第 1 電流センサ 501 の出力と第 2 電流センサ 502 の出力とに基づいて、系統電流が常にゼロとなるように第 2 電力調整器 31 と供給量調節装置 91A とを制御する。
- [0075] 図 7 は、出力制御装置 91A による制御動作を説明するためのフローチャートである。
- [0076] 出力制御装置 91A は、燃料電池 11 の動作を開始させると（ステップ S1）、変換器 40 から正常に直流電力が供給されているか否かを監視する（ステップ S2）。変換器 40 から正常に直流電力が供給されていなければ、出力制御装置 91A は、供給量調節装置 90 から燃料電池 11 への燃料供給量を増やして燃料電池 11 の出力を増大させる（ステップ S3）。そのため、出力制御装置 91A は、変換器 40 から正常に直流電力が供給されるまで、供給量調節装置 90 から燃料電池 11 への燃料供給量を増やし続ける。
- [0077] 変換器 40 から正常に直流電力が供給されている状態では、出力制御装置 91A は、第 1 電流センサ 501 の出力 V_1 と第 2 電流センサ 502 の出力 V_2 とを比較する（ステップ S4）。出力制御装置 91A は、第 1 電流センサ 501 の出力 V_1 が第 2 電流センサ 502 の出力 V_2 以上であれば（ $V_2 \leq V_1$ ）、交流電力系統 AC から電力供給を受けていると判断する。この場合、出力制御装置 91A は、供給量調節装置 90 から燃料電池 11 への燃料供給量を増やして燃料電池 11 の出力を増大させる（ステップ S5）。一方、出力 V_1 が出力 V_2 未満であれば（ $V_2 > V_1$ ）、出力制御装置 91A は、太陽電池 10 の電力に余剰が生じていると判断する。この場合、出力制御装置 91A は、供給量調節装置 90 から燃料電池 11 への燃料供給量を減らして燃料電池 11 の出力を減少させる（ステップ S6）。
- [0078] 次に、図 6 を参照して本実施形態における出力制御装置 91A の動作を説明する。
- [0079] 図 6 の折れ線 A は、太陽電池 10 の出力電力（PV 電力）を表す。折れ線 B は、燃料電池 11 の出力電力（FC 電力）を表す。線 C は、PV 電力と FC 電力との合計値を表す。また、図 6 は、4 つの棒グラフ T1 ~ T4 を示す

。G 1は、直流負荷 8 1での消費電力（直流負荷電力）を示す。G 2は、交流負荷 8 0での消費電力（交流負荷電力）を示す。G 3は、第 1 電力調整器 3 0から交流電力系統 A Cへ逆潮流される電力（逆潮流電力）を示す。

[0080] P V電力が直流負荷電力 G 1 および交流負荷電力 G 2 を十分に賄うことができている場合、P V電力の余剰分が、交流電力系統 A Cに逆潮流される（棒グラフ T 1 参照）。

[0081] この状態から、例えば、日射量が減少して P V電力が低下すると、逆潮流電力 G 3 が小さくなる。やがて、余剰分はゼロ（逆潮流電力 G 3 がゼロ）になる（棒グラフ T 2 参照）。

[0082] 更に P V電力が減少して直流負荷電力 G 1 と交流負荷電力 G 2 との和を下回ると、交流電力系統 A Cから供給される電力が増大する。その結果、出力 V 2 よりも出力 V 1 が大きくなる。つまり、交流負荷電力 G 2 の不足分が交流電力系統 A Cからの電力によって補填される。

[0083] 出力制御装置 9 1 Aは、出力 V 2 が出力 V 1 を下回った時点で供給量調節装置 9 0から燃料電池 1 1への燃料供給を開始し、第 2 電力調整器 3 1を動作させる。出力制御装置 9 1 Aは、燃料電池 1 1の出力が最大出力電力となるとときに系統電流がゼロとなるように、第 2 電力調整器 3 1の出力制御を行う。そのため、交流負荷電力 G 2 の不足分が燃料電池 1 1の出力電力（F C電力）で補填される（棒グラフ T 3 参照）。

[0084] 更に P V電力が減少して直流負荷電力 G 1 を下回ると、第 2 電流センサ 5 0 2の出力 V 2 が更に減少して第 1 電流センサ 5 0 1の出力 V 1 が更に増大する。出力制御装置 9 1 Aは、供給量調節装置 9 0から燃料電池 1 1への燃料供給量をさらに増やす。これによって、交流負荷電力 G 2 の不足分と直流負荷電力 G 1 の不足分とが F C電力で補填される（棒グラフ T 4 参照）。

[0085] このように、本実施形態の配電システムでは、P V電力だけでは、交流負荷 8 0や直流負荷 8 1に十分な電力を供給できない場合、F C電力によって、交流負荷電力 8 0や直流負荷電力 8 1の不足分を補填する。そのため、交流電力系統 A Cから給電を受けなくて済む。また、本実施形態の配電システ

ムによれば、実施形態 1, 2 の配電システムと同様の効果が得られる。

請求の範囲

[請求項1]

太陽電池と、
交流電力により駆動される交流負荷に交流電力系統からの第1交流電力を供給するための交流配電路に接続される電力調整器と、
直流電力により駆動される直流負荷に給電するための直流配電路に接続される直流直流変換器と、
上記太陽電池の出力電力を上記電力調整器と上記直流直流変換器とに分配する分配路と、を備え、
上記電力調整器は、インバータと、逆潮流回路とを有し、
上記インバータは、上記分配路を通じて上記太陽電池から得た直流電力を利用して上記交流電力系統の第1交流電圧の位相に同期した位相を有する第2交流電圧を生成し、上記第2交流電圧を上記交流配電路に与えることで上記交流配電路に第2交流電力を供給するように構成され、
上記逆潮流回路は、上記太陽電池の余剰電力が上記交流電力系統に逆潮流されるように上記第2交流電力の大きさを調整するように構成され、
上記直流直流変換器は、上記分配路を通じて上記太陽電池から得た直流電力を利用して所定値の直流電圧よりなる供給電圧を生成し、上記供給電圧を上記直流配電路に与えることで上記直流配電路に直流電力を供給するように構成されることを特徴とする配電システム。

[請求項2]

上記電力調整器は、上記太陽電池から出力される直流電力が最大になるように上記第2交流電力の大きさを調整する出力制御回路を備え、
上記直流直流変換器は、上記供給電圧を一定に維持する定電圧制御回路を備えることを特徴とする請求項1記載の配電システム。

[請求項3]

燃料電池と、
交流電力により駆動される交流負荷に交流電力系統からの第1交流

電力を供給するための交流配電路に接続される電力調整器と、

直流電力により駆動される直流負荷に給電するための直流配電路に接続される直流直流変換器と、

上記燃料電池の出力電力を上記電力調整器と上記直流直流変換器とに分配する分配路と、を備え、

上記電力調整器は、上記分配路を通じて上記燃料電池から得た直流電力を利用して上記交流電力システムの第1交流電圧の位相に同期した位相を有する第2交流電圧を生成し、上記第2交流電圧を上記交流配電路に与えることで上記交流配電路に第2交流電力を供給するように構成され、

上記直流直流変換器は、上記分配路を通じて上記燃料電池から得た直流電力を利用して所定値の直流電圧よりなる供給電圧を生成し、上記供給電圧を上記直流配電路に与えることで上記直流配電路に直流電力を供給するように構成されることを特徴とする配電システム。

[請求項4] 上記直流直流変換器は、上記供給電圧を一定に維持する定電圧制御回路を備えることを特徴とする請求項3記載の配電システム。

[請求項5] 太陽電池と、
燃料電池と、
交流電力により駆動される交流負荷に交流電力システムからの第1交流電力を供給するための交流配電路に接続される第1電力調整器および第2電力調整器と、

直流電力により駆動される直流負荷に給電するための直流配電路に接続される直流直流変換器と、

上記太陽電池の出力電力を上記第1電力調整器と上記直流直流変換器とに分配する第1分配路と、

上記燃料電池の出力電力を上記第2電力調整器と上記直流直流変換器とに分配する第2分配路と、を備え、

上記第1電力調整器は、インバータと、逆潮流回路とを有し、

上記インバータは、上記第1分配路を通じて上記太陽電池から得た直流電力を利用して上記交流電力システムの第1交流電圧の位相に同期した位相を有する第2交流電圧を生成し、上記第2交流電圧を上記交流配電路に与えることで上記交流配電路に第2交流電力を供給するように構成され、

上記逆潮流回路は、上記太陽電池の余剰電力が上記交流電力システムに逆潮流されるように上記第2交流電力の大きさを調整するように構成され、

上記第2電力調整器は、上記第2分配路を通じて上記燃料電池から得た直流電力を利用して上記第1交流電圧の位相に同期した位相を有する第3交流電圧を生成し、上記第3交流電圧を上記交流配電路に与えることで上記交流配電路に第3交流電力を供給するように構成され、

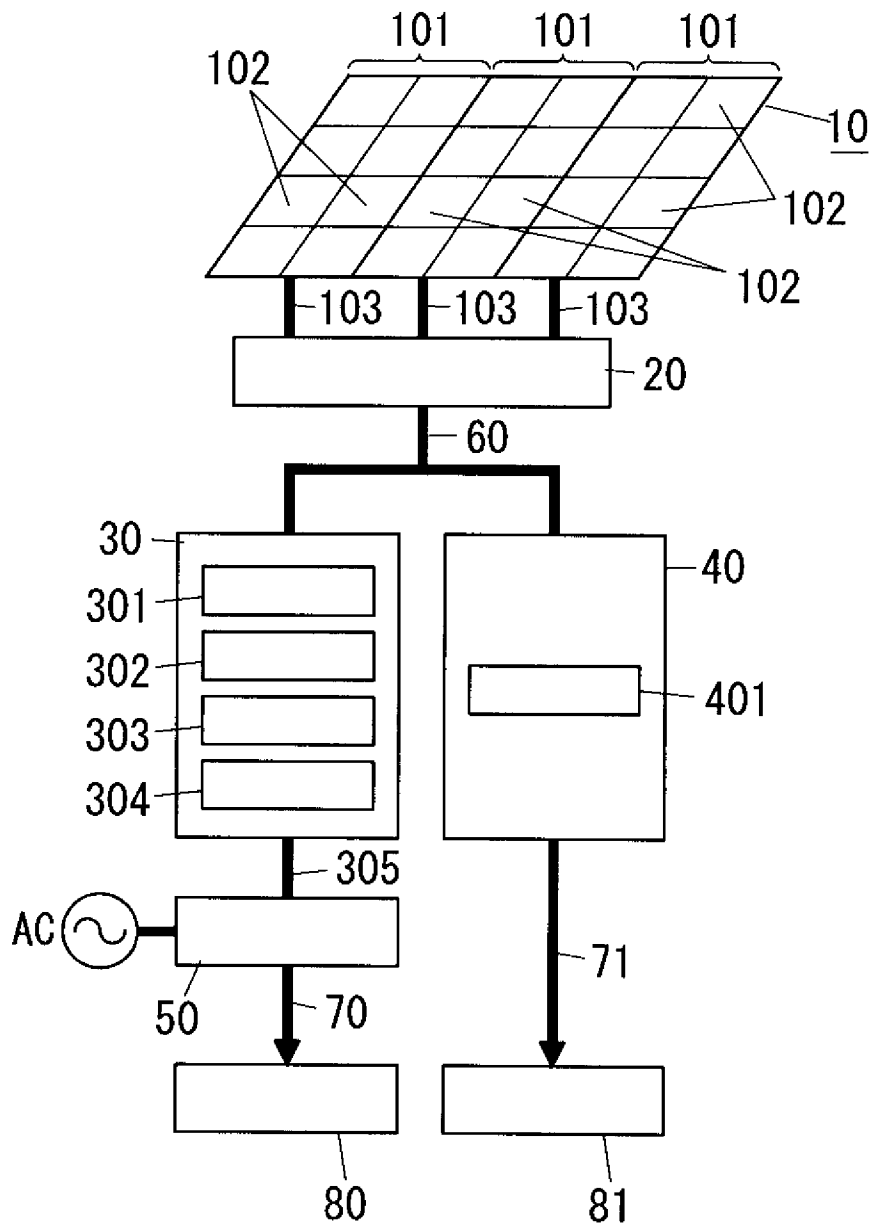
上記直流直流変換器は、上記第1分配路を通じて上記太陽電池から得た直流電力および上記第2分配路を通じて上記燃料電池から得た直流電力を利用して所定値の直流電圧よりなる供給電圧を生成し、上記供給電圧を上記直流配電路に与えることで上記直流配電路に直流電力を供給するように構成されることを特徴とする配電システム。

[請求項6]

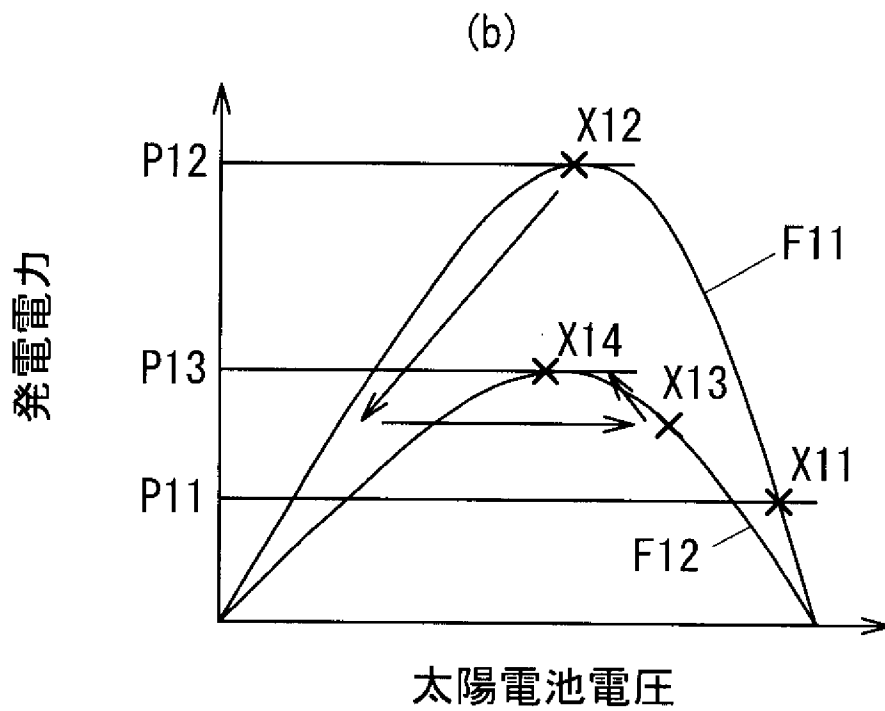
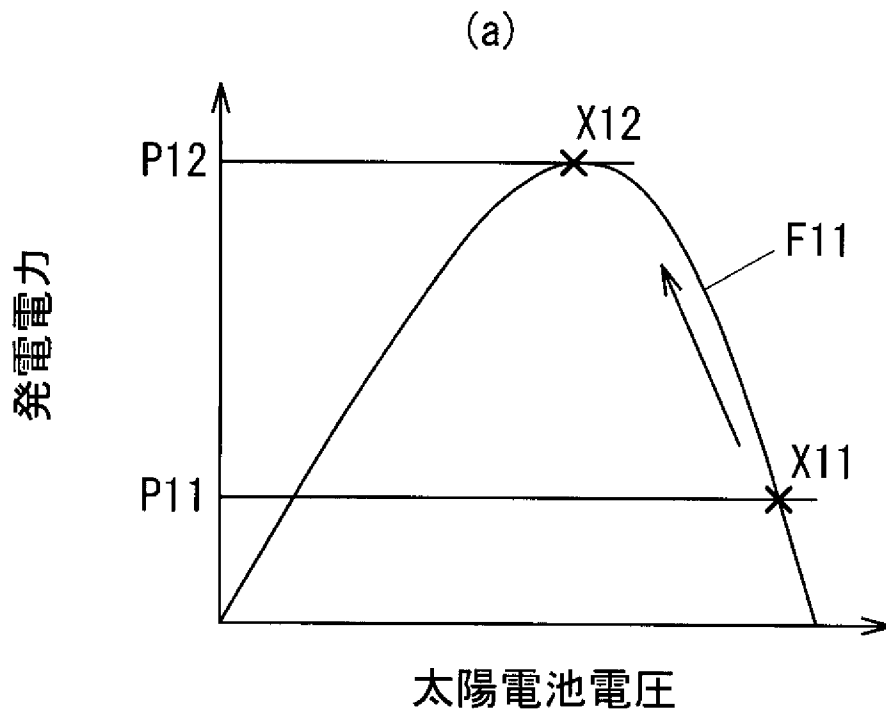
上記第1電力調整器は、上記太陽電池から出力される直流電力が最大になるように上記第2交流電力の大きさを調整する出力制御回路を備え、

上記直流直流変換器は、上記供給電圧を一定に維持する定電圧制御回路を備えることを特徴とする請求項5記載の配電システム。

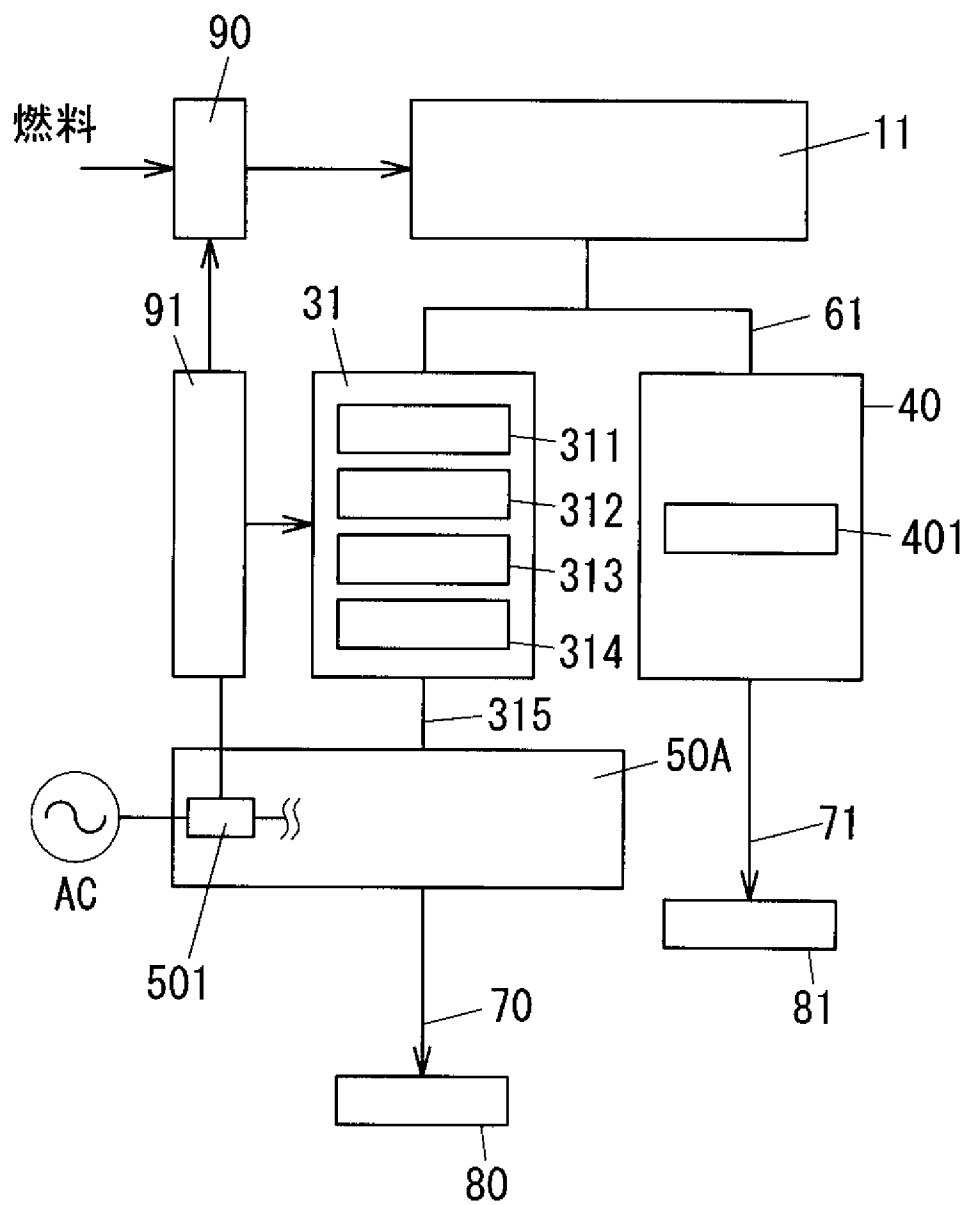
[図1]



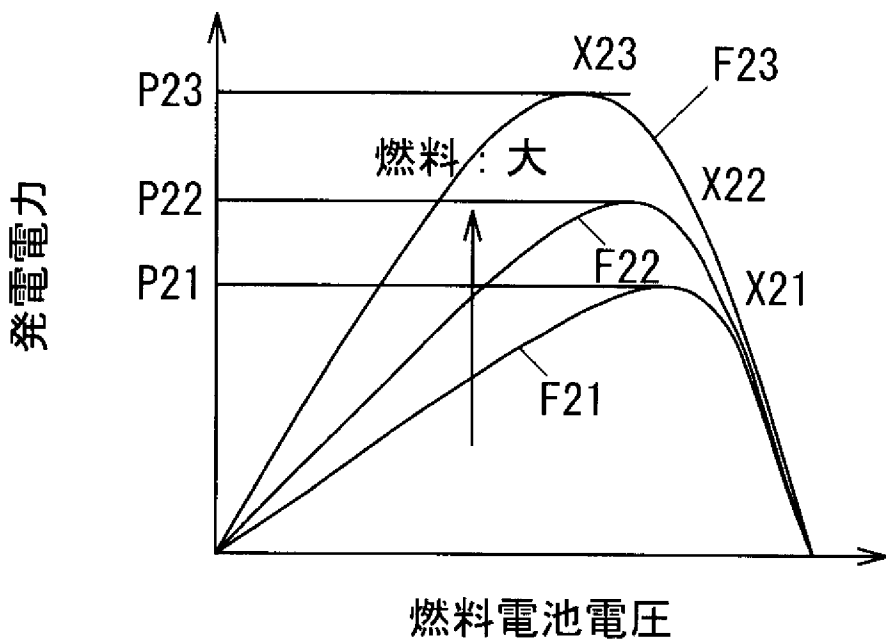
[図2]



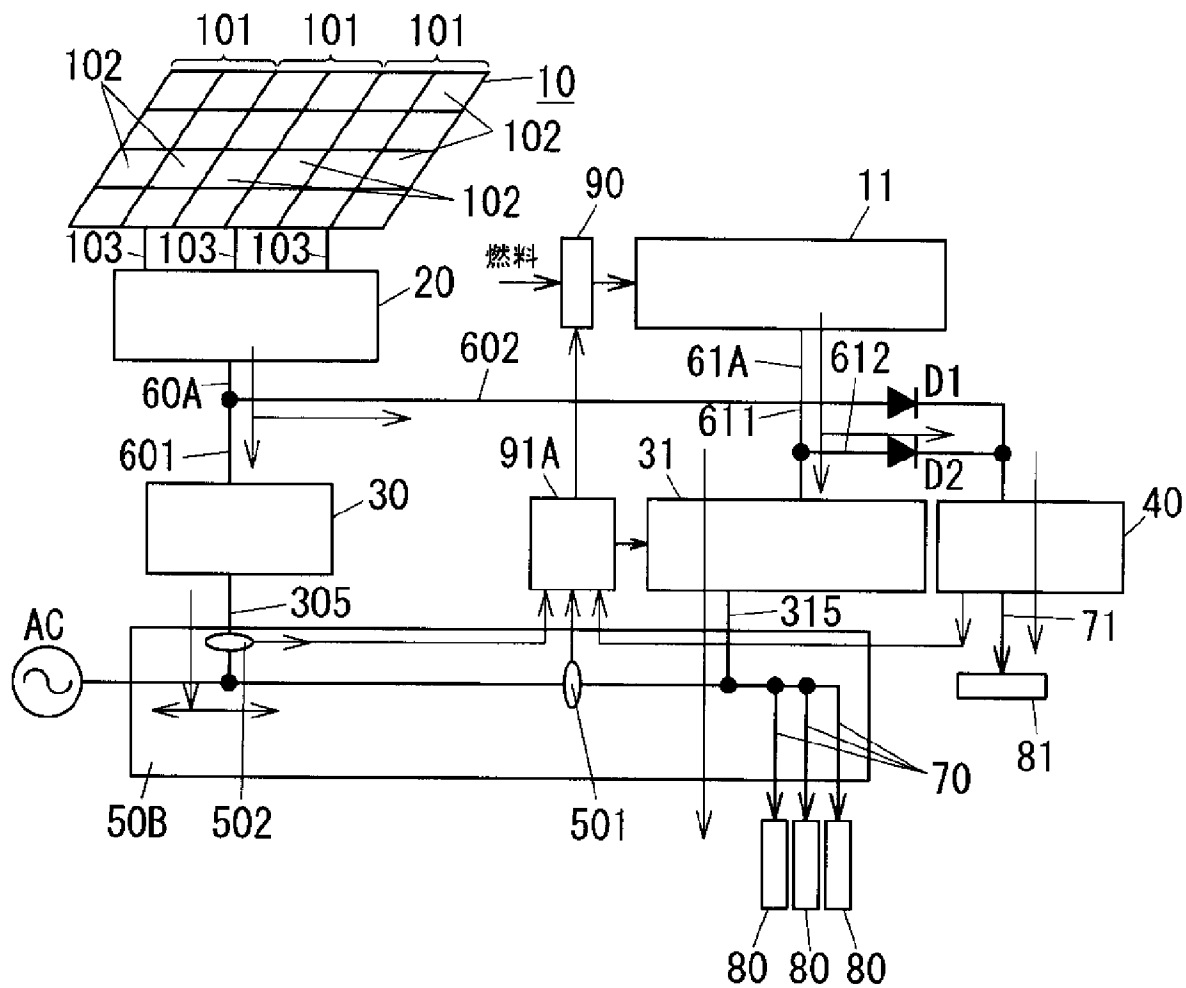
[図3]



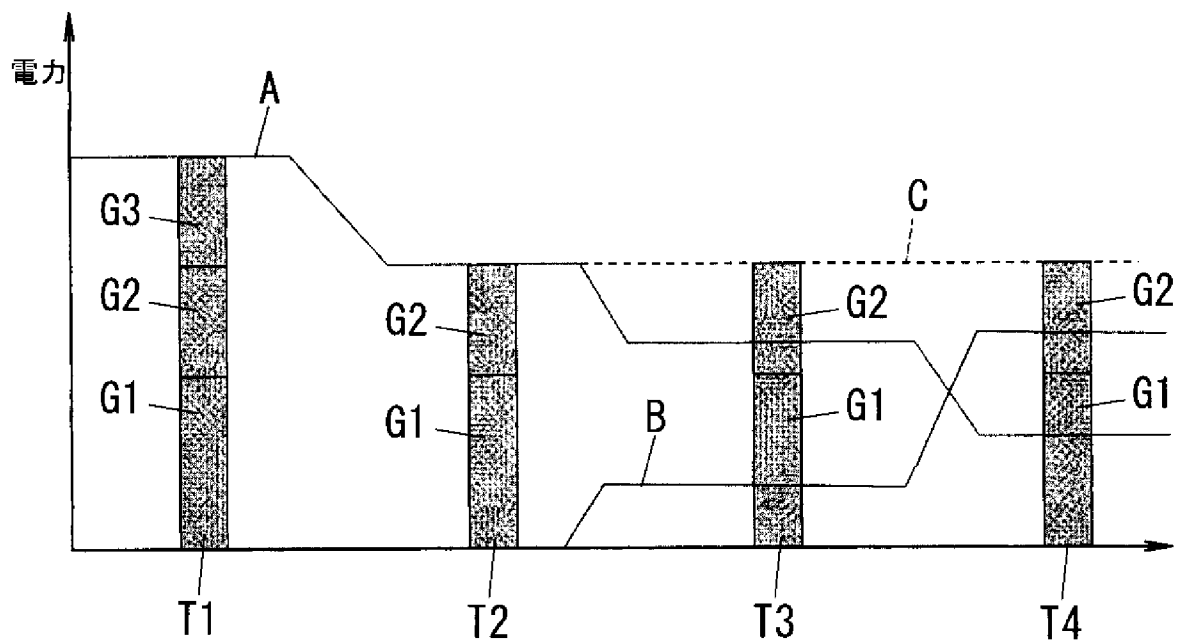
[図4]



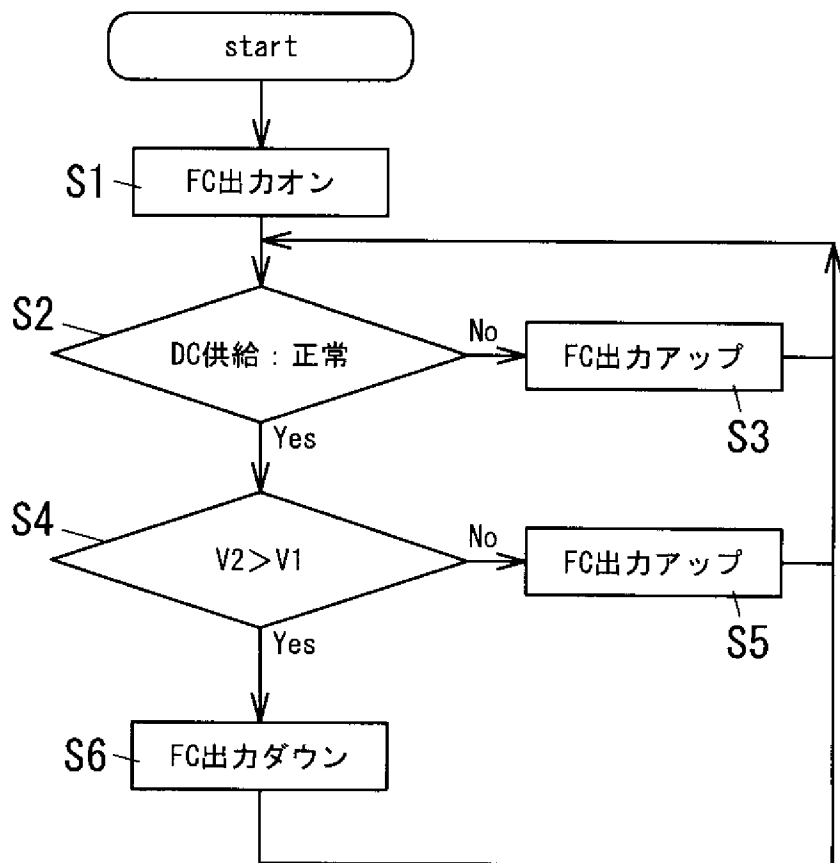
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2009/063553

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H02J3/38(2006.01)i, G05F1/67(2006.01)i, H01M8/00(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, H02J1/00, H02J7/34, G05F1/67, H01M8/00, 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	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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 2003-204682 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.), 18 July 2003 (18.07.2003), paragraphs [0002], [0008]; fig. 1 (Family: none)	1-6
Y	JP 9-308103 A (Canon Inc.), 28 November 1997 (28.11.1997), paragraph [0003]; fig. 2 (Family: none)	1-6
Y	JP 2004-319946 A (Kyocera Corp.), 11 November 2004 (11.11.2004), paragraph [0024]; 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:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 14 October, 2009 (14.10.09)	Date of mailing of the international search report 27 October, 2009 (27.10.09)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/063553

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 8-251827 A (Toshiba Engineering & Construction Co., Ltd.), 27 September 1996 (27.09.1996), paragraph [0009]; fig. 1 (Family: none)	5, 6
Y	JP 6-274233 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 30 September 1994 (30.09.1994), column 3, lines 35 to 37; fig. 1 (Family: none)	5, 6

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, G05F1/67(2006.01) i, H01M8/00(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, H02J1/00, H02J7/34, G05F1/67, H01M8/00, 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 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2009年
 日本国実用新案登録公報 1996-2009年
 日本国登録実用新案公報 1994-2009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 2003-204682 A (日本電信電話株式会社) 2003.07.18, 【0002】【0008】【図1】 (ファミリーなし)	1-6
Y	JP 9-308103 A (キャノン株式会社) 1997.11.28, 【0003】【図2】 (ファミリーなし)	1-6
Y	JP 2004-319946 A (京セラ株式会社) 2004.11.11, 【0024】【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。

* 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
 14.10.2009

国際調査報告の発送日
 27.10.2009

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
 電話番号 03-3581-1101 内線 3568

5 T 3567

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
Y	JP 8-251827 A (東芝プラント建設株式会社) 1996.09.27, 【0009】【図1】 (ファミリーなし)	5,6
Y	JP 6-274233 A (三洋電機株式会社) 1994.09.30, 第3欄第35-37行, 【図1】 (ファミリーなし)	5,6