

(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
2016 年 12 月 29 日(29.12.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/208400 A1

- (51) 国際特許分類:
H02J 3/38 (2006.01) *H02M 7/48* (2007.01)
H02J 3/32 (2006.01) *H02J 7/35* (2006.01)
H02M 3/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/067161
- (22) 国際出願日: 2016 年 6 月 9 日(09.06.2016)
- (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 2015-126178 2015 年 6 月 24 日(24.06.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社村田製作所(MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 〇 番 1 号 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 柴田浩平(SHIBATA, Kohei); 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 〇 番 1 号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 楓国際特許事務所 (KAEDE PATENT ATTORNEYS' OFFICE); 〒5400011 大阪府大阪市中央区農人橋 1 丁目 4 番 3 4 号 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, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, ST, 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 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

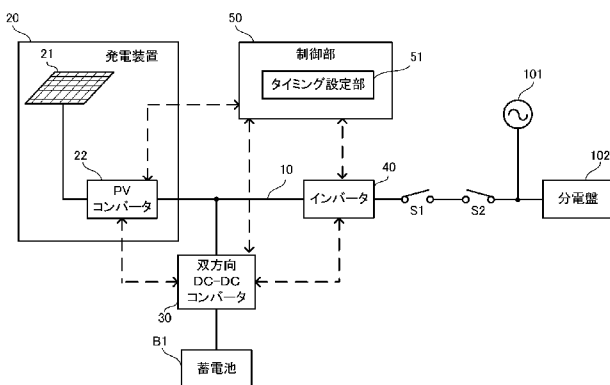
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: ENERGY MANAGEMENT SYSTEM

(54) 発明の名称: エネルギーマネジメントシステム

図 1



- 20 Power generation device
22 PV converter
30 Bidirectional DC-DC converter
40 Inverter
50 Control unit
51 Timing setting unit
102 Distribution board
B1 Storage battery

(57) Abstract: This energy management system is provided with: a power generation device (20) that outputs generated power to a HVDC bus (10); a bidirectional DC-DC converter (30), to which a direct current voltage is inputted from the HVDC bus (10), or which outputs a direct current voltage to the HVDC bus (10); and an inverter (40) that converts the direct current voltage into an alternating current voltage, said direct current voltage having been inputted from the HVDC bus (10). Among the HVDC bus (10) voltages detected by the power generation device (20), the bidirectional DC-DC converter (30), and the inverter (40), the highest voltage is set as a calibration value, and other detection voltages are calibrated using the calibration value. Then, the power generation device (20), the bidirectional DC-DC converter (30), and the inverter (40) are switching-controlled so that the detection voltages after the calibration match a target value.

(57) 要約: 発電電力をHVDCバス(10)へ出力する発電装置(20)と、HVDCバス(10)から直流電圧が入力され、又は、HVDCバス(10)へ直流電圧を出力する双方向DC-DCコンバータ(30)と、HVDCバス(10)から入力される直流電圧を交流電圧へ変換するインバータ(40)とを

備える。発電装置(20)、双方向DC-DCコンバータ(30)及びインバータ(40)それぞれが検出したHVDCバス(10)の電圧の中で最も高い電圧を校正値として設定し、他の検出電圧を校正値で校正する。そして、発電装置(20)、双方向DC-DCコンバータ(30)及びインバータ(40)それぞれは、校正後の検出電圧が目標値と一致するようスイッチング制御する。

WO 2016/208400 A1

明 細 書

発明の名称： エネルギーマネジメントシステム

技術分野

[0001] 本発明は、住宅又は工場等において発電された電力を使用するエネルギーマネジメントシステムに関する。

背景技術

[0002] 発電機、例えばソーラパネルで発電された電力を住宅等で使用する太陽光発電システムは直流電圧バス（以下、HVDCバスと言う）を備えている。このHVDCバスには、PVコンバータ、インバータ及び双方向DC-DCコンバータ等が接続される。PVコンバータは、太陽光発電装置で生成された電力を所定の電圧でHVDCバスに出力する。双方向DC-DCコンバータには蓄電池が接続され、蓄電池とHVDCバスとの間で授受される直流電圧を所定の定電圧に変換する。さらに、インバータは、発電機で発電された電力又は蓄電池に蓄電された電力を電力系統へ送電し、また、電力系統からの電力をHVDCバスに供給する。

[0003] 例えば、特許文献1には、直流電圧バスに複数の電源ユニットを接続し、協調制御が可能な電源システムが開示されている。特許文献1に記載の電源システムは、直流電圧バスに、太陽光発電ユニット等、複数の電源ユニットが接続され、直流電圧バスの電圧に基づいて、直流電圧バスとの間で授受する電力の授受量を自律的に決定している。なお、一般的に、このような太陽光発電システム等においては、HVDCバスの電圧を所定の値に保つために、HVDCバスの電圧を検出するための検出回路を備え、当該検出結果が所定の電圧となるようにスイッチング制御等により電圧を制御している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2005-224009号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0005] しかしながら、太陽光発電システム等は長期間の使用が想定され、その長期使用中に上述の検出回路による電圧の検出結果に誤差（ズレ）が生じることがある。例えば、特許文献１では、H V D Cバスの電圧の真値に対して各電源ユニットの検出電圧がばらついてしまい、結果的に直流電圧バスの電圧が安定しないおそれがある。
- [0006] すなわち、各電源ユニットが検出した検出電圧の値が異なるため、H V D Cバス電圧の安定した制御が困難となる。したがって、検出回路の長期使用による誤差への対策が必要となる。また、H V D Cバスに接続されているP Vコンバータ等の各部品は所望の電圧値（例えば380V）よりも高い電圧が印加され続けると、寿命が短くなってしまうという課題がある。したがって、直流電圧バスの電圧は、可能な限り、所望の電圧値に近いながらも、低めの電圧値で維持する設定とすることが望ましい。
- [0007] そこで、本発明の目的は、時間の経過に伴って、複数の電圧検出部による電圧検出結果にズレが生じても、直流電圧バスの電圧を安定させるための対策を講ずることができ、かつ、部品の寿命を長くすることが可能なエネルギーマネジメントシステムを提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0008] 本発明に係るエネルギーマネジメントシステムは、直流電圧バスと、前記直流電圧バスに接続され、発電された電力を前記直流電圧バスへ出力する発電装置と、前記直流電圧バスに接続され、前記直流電圧バスから直流電圧が入力され、又は、前記直流電圧バスへ直流電圧を出力する双方向D C－D Cコンバータと、前記直流電圧バスに接続され、前記直流電圧バスから入力される直流電圧を交流電圧へ変換するインバータと、を備え、前記発電装置、前記双方向D C－D Cコンバータ及び前記インバータそれぞれは、前記直流電圧バスの電圧を検出する電圧検出部と、前記電圧検出部が検出する電圧が目標値と一致するようスイッチング制御するスイッチング制御手段と、を有し、それぞれの前記電圧検出部により検出された電圧を比較し、最も高い電

圧を校正值として設定する校正值設定手段と、前記最も高い電圧を検出した電圧検出部以外の電圧検出部の検出電圧を、前記校正值で校正する校正手段とをさらに備えることを特徴とする。

[0009] 発電装置、双方向DC-DCコンバータ及びインバータそれぞれでの電圧検出結果は、時間の経過に伴って生じる誤差により、一致しなくなる。そこで、この構成では、異なる検出結果それぞれが、検出結果のなかで最も高い電圧になるように校正する。そして、発電装置、双方向DC-DCコンバータ及びインバータそれぞれは、その校正後の電圧値を用いてスイッチング制御する。これにより、時間の経過に伴って、複数の電圧検出部による電圧検出結果にズレが生じてても、直流電圧バスの電圧を安定させることができる。

[0010] また、検出電圧の中で最も高い電圧値を校正值として設定し、校正後の値で直流電圧バスの電圧を制御すれば、発電装置、双方向DC-DCコンバータ及びインバータそれぞれでの各部品に掛かる電圧を下げる方向とすることができる。これにより、部品の寿命を長くすることが可能となる。

[0011] 本発明に係るエネルギーマネジメントシステムは、コントローラエリアネットワークを備え、前記発電装置、前記双方向DC-DCコンバータ及び前記インバータは、前記コントローラエリアネットワークに接続されていてもよい。

[0012] この構成では、マスタスレーブの設定が不要で、ノイズに強いシリアルバス通信で相互通信が可能となる。

[0013] 本発明に係るエネルギーマネジメントシステムは、所定期間において、前記直流電圧バスの電圧変動が最小となるタイミングを設定する設定手段、を備え、前記校正手段は、前記設定手段が設定したタイミングで校正する構成でもよい。

[0014] この構成では、直流電圧バスの電圧変動が少ないときに電圧を校正することで、正確な校正を行うことができる。

[0015] 本発明に係るエネルギーマネジメントシステムは、周囲温度を検出する温度検出手段と、前記温度検出手段が検出した温度に応じて、前記電圧検出部

による検出電圧を補正する補正手段とを備えていてもよい。

[0016] この構成では、季節又は時間帯等によって温度が異なることに起因する、電圧の検出結果の誤差をさらに抑えることができる。

[0017] 前記発電装置、前記双方向DC-DCコンバータ及び前記インバータはそれぞれ、前記温度検出手段を有している構成でもよい。

[0018] この構成では、より正確な温度を検出でき、その結果、温度が異なることに起因する、電圧の検出結果の誤差をさらに抑えることができる。

発明の効果

[0019] 本発明によれば、時間の経過に伴って電圧検出結果にズレがあっても、直流電圧バスの電圧を所定値に安定させるための対策を講ずることができるとともに、部品の寿命を長くすることが可能なエネルギーマネジメントシステムを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]図1は、実施形態に係るエネルギーマネジメントシステムを示す図である。

[図2]図2は、発電装置が有するPVコンバータの構成を示す図である。

[図3]図3は、双方向DC-DCコンバータの構成を示す図である。

[図4]図4は、インバータの構成を示す図である。

[図5]図5は、検出バス電圧校正制御を説明するための図である。

[図6]図6は、双方向DC-DCコンバータでの動作を示すフローチャートである。

[図7]図7は、PVコンバータ及びインバータでの動作を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0021] 図1は、本実施形態に係るエネルギーマネジメントシステム1を示す図である。

[0022] エネルギーマネジメントシステム1は、発電装置20、双方向DC-DCコンバータ30、インバータ40及び制御部50を備えている。発電装置2

0、双方向DC-DCコンバータ30及びインバータ40は、HVDCバス10に接続されている。HVDCバス10は、本発明に係る「直流電圧バス」の一例である。また、発電装置20、双方向DC-DCコンバータ30及びインバータ40は、コントローラエリアネットワーク（CAN: Controller Area Network）によって互いにデータ通信可能に接続されている。CANにより各装置が接続されることで、マスタスレーブの設定が不要で、ノイズに強いシリアルバス通信で装置間の相互通信が可能となる。

[0023] 発電装置20は、光発電パネル21とPVコンバータ22とを備えている。PVコンバータ22は、光発電パネル21で発生した電力をHVDCバス10へ出力する。なお、発電装置20は、風力発電装置又はガス発電装置等であってもよい。

[0024] 発電装置20は、出力電圧及び出力電流を検出する。そして、検出した出力電圧及び出力電流に基づき、出力電力を最大にする最大電力点追従（MPPT: Maximum Power Point Tracking）制御を行う。光発電パネル21による発電量は、環境（設置場所又は天候等）によって変動する。そこで、発電装置20は、MPPT制御を行うことで、その時の環境に応じた最大電力を出力する。

[0025] 双方向DC-DCコンバータ30には、蓄電池B1が接続されている。双方向DC-DCコンバータ30は、PVコンバータ22からHVDCバス10へ出力される直流電圧を変圧（昇圧又は降圧）し、蓄電池B1に充電する。また、双方向DC-DCコンバータ30は、蓄電池B1に充電された直流電圧を変圧し、HVDCバス10へ出力する。

[0026] インバータ40は、開閉器S1、S2を介して、電力系統101と、分電盤102とに接続されている。分電盤102には、不図示のAC出力端子（ACコンセント等）が接続されている。そのAC出力端子には、電子レンジ、洗濯機、エアコン等の負荷が接続される。インバータ40は、HVDCバス10から入力される直流電圧を交流電圧に変換し、電力系統101側へ出力する。また、インバータ40は、電力系統101側から入力される交流電

圧を直流電圧に変換し、HVDCバス10へ出力する。

[0027] 開閉器S1, S2は、電力系統101に異常（例えば、停電）がない平時ではオンされる。また、電力系統101が異常の場合には、開閉器S1, S2はオフされる。開閉器S1, S2がオフされることで、インバータ40から出力される電圧が電力系統101へ流れ込むことを防止できる。

[0028] 制御部50は、エネルギーマネジメントシステム1全体の制御を行う。例えば、制御部50は、電力系統101の異常の有無に応じて、開閉器S1, S2のオンオフ制御を行う。

[0029] 制御部50は、タイミング設定部51を有している。タイミング設定部51は、本発明に係る「設定手段」の一例である。タイミング設定部51は、後述する検出バス電圧校正制御を実行するタイミングを設定する。

[0030] 検出バス電圧校正制御は、HVDCバス10の電圧が安定しているとき（電圧変動が少ないとき）に行われることが好ましい。このため、タイミング設定部51は、例えば、HVDCバス10の電圧変動が±10V以内の状態、PVコンバータ22等での電力授受がほぼない状態、日中の太陽光の発電が終わった直後、又は夜間の蓄電池の放電が終了した直後の待機状態等を条件として、タイミングを設定する。特に、所定の期間（例えば、1日、1週間、1か月、1年間等）において、HVDCバス10の電圧変動が最小となるタイミングを設定することが望ましい。なお、タイミングは、予め設定されていてもよい。

[0031] 以下に、発電装置20、双方向DC-DCコンバータ30及びインバータ40それぞれの構成について詳述する。

[0032] 図2は、発電装置20が有するPVコンバータ22の構成を示す図である。

[0033] PVコンバータ22は、電圧検出部221、温度補償部222、電圧値出力部223、電圧校正部224、コンバータ部225及び制御部226を有している。

[0034] 電圧検出部221は、PVコンバータ22の出力電圧、すなわち、HVD

Cバス10の電圧を検出する。PVコンバータ22は、HVDCバス10に接続された分圧抵抗R21、R22を有している。電圧検出部221は、この分圧抵抗R21、R22により、HVDCバス10の電圧を検出する。

[0035] 温度補償部222は、PVコンバータ22（内部及び周囲）の温度を検出し、検出した温度に応じて、電圧検出部221が検出する電圧を補正する。温度補償部222は、本発明に係る「温度検出手段」及び「補正手段」の一例である。エネルギーマネジメントシステム1内の温度は、時間帯又は季節によって変化する。この温度変化によって、分圧抵抗R21、R22の抵抗値は変化する。このため、電圧検出部221による電圧検出結果には温度による誤差を伴う。そこで、温度補償部222は、温度特性に基づき、電圧検出部221が検出する電圧を補正する。これにより、電圧検出部221による電圧の検出結果の誤差をさらに抑えることができる。

[0036] なお、温度特性は、例えば製造時におけるエネルギーマネジメントシステム1の無負荷時と定格運転動作時との感度校正を行い、温度上昇値と感度補正值との変化より算出される。また、温度特性は時間経過とともに大きく変化することは考えづらく、一度設定した温度特性は固定とすることが望ましい。

[0037] 電圧値出力部223は、電圧検出部221が検出した電圧値を、双方向DC-DCコンバータ30へ出力する。このとき、温度補償部222により補正されている場合には、電圧値出力部223は、補正後の電圧値を出力する。なお、前記のように、発電装置20と双方向DC-DCコンバータ30とはCANによって接続されているため、ノイズによる影響を受けることなく、PVコンバータ22から双方向DC-DCコンバータ30へ出力される電圧値を出力できる。

[0038] 電圧校正部224は、電圧検出部221が検出した電圧を校正する。電圧校正部224は、本発明に係る「校正手段」の一例である。後に詳述するが、双方向DC-DCコンバータ30では、電圧の校正值が設定される。電圧校正部224は、双方向DC-DCコンバータ30からその校正值を取得す

る。そして、電圧校正部 224 は、電圧検出部 221 が検出した電圧を、その校正値に校正する。例えば、電圧検出部 221 が検出した電圧が 378 V であり、双方向 DC-DC コンバータ 30 により設定された校正値が 380 V である場合、電圧校正部 224 は、電圧検出部 221 が検出した電圧を 380 V に校正する。

[0039] 制御部 226 は、コンバータ部 225 をスイッチング制御する。制御部 226 は、本発明に係る「スイッチング制御手段」の一例である。制御部 226 には、電圧検出部 221 が検出した電圧がフィードバックされる。そして、制御部 226 は、電圧検出部 221 が検出する電圧が目標値に近づくように、コンバータ部 225 をスイッチング制御する。このとき、制御部 226 にフィードバックされる電圧は、温度補償部 222 により補正され、電圧校正部 224 により校正された電圧である。

[0040] 図 3 は、双方向 DC-DC コンバータ 30 の構成を示す図である。

[0041] 双方向 DC-DC コンバータ 30 は、電圧検出部 31、温度補償部 32、校正値設定部 33、電圧校正部 34、コンバータ部 35 及び制御部 36 を有している。

[0042] 電圧検出部 31 は、双方向 DC-DC コンバータ 30 の HVDC バス 10 側への出力電圧、すなわち、HVDC バス 10 の電圧を検出する。双方向 DC-DC コンバータ 30 は、HVDC バス 10 に接続された分圧抵抗 R31、R32 を有している。電圧検出部 31 は、この分圧抵抗 R31、R32 により、HVDC バス 10 の電圧を検出する。

[0043] 温度補償部 32 は、PV コンバータ 22 の温度補償部 222 と同様、双方向 DC-DC コンバータ 30 の温度を検出し、検出した温度に応じて、電圧検出部 31 が検出する電圧を補正する。温度補償部 32 は、本発明に係る「温度検出手段」及び「補正手段」の一例である。

[0044] 校正値設定部 33 は、発電装置 20 及びインバータ 40 で検出された電圧と、電圧検出部 31 が検出した電圧と比較して、最も高い電圧値を校正値に設定する。校正値設定部 33 は、設定した校正値を、発電装置 20 及びイン

バータ４０へ出力する。

[0045] すなわち、校正值設定部３３は、発電装置２０、インバータ４０及び双方向ＤＣ－ＤＣコンバータ３０それぞれで検出された電圧のうち、最も高い電圧値を校正值として設定する。そして、電圧検出部２２１、４１それぞれが検出した電圧を、上述の校正值に校正できるよう、当該校正值を発電装置２０及びインバータ４０に伝達する。校正值設定部３３は、本発明に係る「校正值設定手段」の一例である。

[0046] 電圧校正部３４は、電圧検出部３１が検出した電圧を、校正值設定部３３が設定した校正值に校正する。電圧校正部３４は、本発明に係る「校正手段」の一例である。

[0047] 制御部３６は、コンバータ部３５をスイッチング制御する。制御部３６は、本発明に係る「スイッチング制御手段」の一例である。制御部３６には、電圧検出部３１が検出した電圧がフィードバックされる。そして、制御部３６は、電圧検出部３１が検出する電圧が目標値に近づくように、コンバータ部３５をスイッチング制御する。このとき、制御部３６にフィードバックされる電圧は、温度補償部３２により補正され、電圧校正部３４により校正された電圧である。

[0048] 図４は、インバータ４０の構成を示す図である。

[0049] インバータ４０は、電圧検出部４１、温度補償部４２、電圧値出力部４３、電圧校正部４４、インバータ部４５及び制御部４６を有している。

[0050] 電圧検出部４１は、インバータ４０の出力電圧、すなわち、ＨＶＤＣバス１０の電圧を検出する。インバータ４０は、ＨＶＤＣバス１０に接続された分圧抵抗Ｒ４１、Ｒ４２を有している。電圧検出部４１は、この分圧抵抗Ｒ４１、Ｒ４２により、ＨＶＤＣバス１０の電圧を検出する。

[0051] 温度補償部４２は、ＰＶコンバータ２２の温度補償部２２２と同様、インバータ４０（内部及び周囲）の温度を検出し、検出した温度に応じて、電圧検出部４１が検出する電圧を補正する。温度補償部４２は、本発明に係る「温度検出手段」及び「補正手段」の一例である。

- [0052] 電圧値出力部43は、電圧検出部41が検出した電圧値を、双方向DC-DCコンバータ30へ出力する。このとき、温度補償部42により温度補正されている場合には、電圧値出力部43は、補正後の電圧値を出力する。
- [0053] 電圧校正部44は、電圧検出部41が検出した電圧を、双方向DC-DCコンバータ30の校正值設定部33で設定された校正值に校正する。
- [0054] 制御部46は、インバータ部45をスイッチング制御する。制御部46は、本発明に係る「スイッチング制御手段」の一例である。制御部46には、電圧検出部41が検出した電圧がフィードバックされる。そして、制御部46は、電圧検出部41が検出する電圧が目標値に近づくように、インバータ部45をスイッチング制御する。このとき、制御部46にフィードバックされる電圧は、温度補償部42により補正され、電圧校正部44により校正された電圧である。
- [0055] 次に、以上のように構成されたエネルギーマネジメントシステム1において実行される検出バス電圧校正制御について説明する。
- [0056] 図5は、検出バス電圧校正制御を説明するための図である。
- [0057] 通常、PVコンバータ22、双方向DC-DCコンバータ30及びインバータ40それぞれが検出するHVDCバス10の電圧は、一致することが理想である。しかしながら、エネルギーマネジメントシステム1の長期使用等により検出精度が低下し、図5に示すように、検出結果にバラつきが生じることがある。そこで、検出バス電圧校正制御では、検出された電圧値を比較し、最も高い電圧値を校正值に設定する。校正值の設定は、前記のように、双方向DC-DCコンバータ30が有する校正值設定部33により行われる。
- [0058] 例えば、図5に示す「case1」の場合、PVコンバータ22が検出した電圧は378V、双方向DC-DCコンバータ30が検出した電圧は380V、インバータ40が検出した電圧は385Vである。この場合、校正值設定部33は、校正值を最も高い電圧385Vに設定する。校正值設定部33は、設定した校正值を、PVコンバータ22及びインバータ40へ出力する。

[0059] P Vコンバータ22、双方向DC-DCコンバータ30及びインバータ40それぞれでは、検出したHVDCバス10の電圧を校正值（385 V）に校正する。そして、P Vコンバータ22、双方向DC-DCコンバータ30及びインバータ40それぞれは、校正後の電圧を用いて、出力電圧が目標値に近づくようにスイッチング制御する。

[0060] 例えば、P Vコンバータ22では、検出した電圧は378 Vであるが、校正值385 Vに校正される。そして、P Vコンバータ22は、校正後の電圧値に基づいて、目標値の電圧が出力されるよう、スイッチング制御する。双方向DC-DCコンバータ30では、検出した電圧は380 Vであるが、校正值385 Vに校正される。そして、双方向DC-DCコンバータ30は、校正後の電圧値に基づいて、目標値の電圧が出力されるよう、スイッチング制御する。

[0061] このように、P Vコンバータ22、双方向DC-DCコンバータ30及びインバータ40それぞれで検出した電圧を校正值に合わせることで、HVDCバス10の電圧は一定値に調整される。また、電圧の校正值を、検出電圧の中で最も高い電圧に設定することで、HVDCバス10の校正後の電圧は、校正前よりも低くなる方向となる。

[0062] 仮に、HVDCバス10の電圧が380 Vとなるように制御していた場合、P Vコンバータ22、双方向DC-DCコンバータ30及びインバータ40それぞれが検出したHVDCバス10の電圧を385 Vに校正することで、HVDCバス10の電圧は、約375 V（ $\div 380 \times 380 / 385$ ）に制御されることとなる。

[0063] なお、図5に示す「case2」の場合、校正值設定部33は、校正值を380 Vに設定する。この場合、HVDCバス10の電圧は、380 V（ $= 380 \times 380 / 380$ ）に制御されることとなる。また、「case3」の場合、校正值設定部33は、校正值を387 Vに設定する。この場合、HVDCバス10の電圧は、約373 V（ $\div 380 \times 380 / 387$ ）に制御されることとなる。

[0064] もし、この検出バス電圧校正制御において、検出電圧の中で最も低い電圧値に合わせる設計とした場合、校正後のH V D Cバス10の電圧は、高い電圧に制御される方向に傾く。この場合、P Vコンバータ22等の各部品には高い電圧が印加されることになる。長時間、高電圧が印加されることで、各部品の寿命等は低下する。しかし、本実施形態のように、検出電圧の中で最も高い電圧値を校正值として設定し、校正後の値でH V D Cバス10の電圧を制御すれば、P Vコンバータ22等の各部品に掛かる電圧を下げる方向とすることができる。よって、各部品の信頼性の向上を図ることができる。

[0065] 以下に、P Vコンバータ22、双方向D C－D Cコンバータ30及びインバータ40それぞれで実行される動作について説明する。

[0066] 図6は、双方向D C－D Cコンバータ30での動作を示すフローチャートである。

[0067] 双方向D C－D Cコンバータ30は、校正タイミングであるか否かを判定する（S11）。校正タイミングは、制御部50のタイミング設定部51で設定される検出バス電圧校正制御の実行タイミングである。校正タイミングでない場合（S11：N O）、本処理は終了する。

[0068] 校正タイミングである場合（S11：Y E S）、電圧検出部31は電圧を検出する（S12）。次に、温度補償部32は温度を検出し（S13）、温度特性を用いて、電圧検出部31が検出した電圧を補正する（S14）。

[0069] 校正值設定部33は、電圧検出部31が検出した電圧、並びに、P Vコンバータ22及びインバータ40で検出された電圧を取得する（S15）。そして、校正值設定部33は、これらの電圧の中で最も高い電圧値を校正值に設定する（S16）。電圧校正部34は、S12で電圧検出部31が検出した電圧を、設定した校正值に校正する（S17）。その後、制御部36は、校正後の電圧を用いて、目標値の電圧が出力されるよう、コンバータ部35をスイッチング制御する。

[0070] 図7は、P Vコンバータ22及びインバータ40での動作を示すフローチャートである。P Vコンバータ22及びインバータ40での動作は同じであ

るため、以下では、P Vコンバータ22について説明する。

[0071] P Vコンバータ22は、制御部50のタイミング設定部51で設定された校正タイミングであるか否かを判定する(S21)。校正タイミングでない場合(S21:NO)、本処理は終了する。校正タイミングである場合(S21:YES)、電圧検出部221は電圧を検出する(S22)。次に、温度補償部222は温度を検出し(S23)、温度特性に基づいて、電圧検出部221が検出した電圧を補正する(S24)。

[0072] 電圧値出力部223は、電圧検出部221が検出した電圧を双方向DC-DCコンバータ30へ出力する(S25)。そして、電圧校正部224は、双方向DC-DCコンバータ30で設定された校正值を受信したか否かを判定する(S26)。受信していない場合(S26:NO)、電圧校正部224は受信するまで待機する。

[0073] 校正值を双方向DC-DCコンバータ30から受信した場合(S26:YES)、電圧校正部224は、S22で電圧検出部221が検出した電圧を、設定した校正值に校正する(S27)。その後、制御部226は、校正後の電圧を用いて、目標値の電圧が出力されるよう、コンバータ部225をスイッチング制御する。

[0074] なお、本実施形態では、双方向DC-DCコンバータ30が校正值を設定する構成としているが、校正值は、P Vコンバータ22、インバータ40又は制御部50のいずれで設定されてもよい。

[0075] また、本実施形態では、より正確な温度を検出するために、発電装置20、双方向DC-DCコンバータ30及びインバータ40それぞれで温度検出しているが、エネルギーマネジメントシステム1内の一つの場所で温度検出し、発電装置20等は、その検出結果を用いて電圧補正を行うようにしてもよい。

符号の説明

[0076] B1…蓄電池

R21, R22…分圧抵抗

R 3 1 , R 3 2 …分圧抵抗
R 4 1 , R 4 2 …分圧抵抗
S 1 , S 2 …開閉器
1 …エネルギーマネジメントシステム
1 0 …H V D Cバス
2 0 …発電装置
2 1 …光発電パネル
2 2 …P Vコンバータ
3 0 …D C − D Cコンバータ
3 1 …電圧検出部
3 2 …温度補償部
3 3 …校正値設定部
3 4 …電圧校正部
3 5 …コンバータ部
3 6 …制御部
4 0 …インバータ
4 1 …電圧検出部
4 2 …温度補償部
4 3 …電圧値出力部
4 4 …電圧校正部
4 5 …インバータ部
4 6 …制御部
5 0 …制御部
5 1 …タイミング設定部
1 0 1 …電力系統
1 0 2 …分電盤
2 2 1 …電圧検出部
2 2 2 …温度補償部

2 2 3 …電圧値出力部

2 2 4 …電圧校正部

2 2 5 …コンバータ部

2 2 6 …制御部

請求の範囲

[請求項1]

直流電圧バスと、

前記直流電圧バスに接続され、発電された電力を前記直流電圧バスへ出力する発電装置と、

前記直流電圧バスに接続され、前記直流電圧バスから直流電圧が入力され、又は、前記直流電圧バスへ直流電圧を出力する双方向DC-DCコンバータと、

前記直流電圧バスに接続され、前記直流電圧バスから入力される直流電圧を交流電圧へ変換するインバータと、

を備え、

前記発電装置、前記双方向DC-DCコンバータ及び前記インバータそれぞれは、

前記直流電圧バスの電圧を検出する電圧検出部と、

前記電圧検出部が検出する電圧が目標値と一致するようスイッチング制御するスイッチング制御手段と、

を有し、

それぞれの前記電圧検出部により検出された電圧を比較し、最も高い電圧を校正值として設定する校正值設定手段と、

前記最も高い電圧を検出した電圧検出部以外の電圧検出部の検出電圧を、前記校正值で校正する校正手段と、

をさらに備えるエネルギーマネジメントシステム。

[請求項2]

コントローラエリアネットワークを備え、

前記発電装置、前記双方向DC-DCコンバータ及び前記インバータは、前記コントローラエリアネットワークに接続されている、

請求項1に記載のエネルギーマネジメントシステム。

[請求項3]

所定期間において、前記直流電圧バスの電圧変動が最小となるタイミングを設定する設定手段、

を備え、

前記校正手段は、

前記設定手段が設定したタイミングで校正する、

請求項 1 又は 2 に記載のエネルギーマネジメントシステム。

[請求項4]

周囲温度を検出する温度検出手段と、

前記温度検出手段が検出した温度に応じて、前記電圧検出部による
検出電圧を補正する補正手段と、

を備える、

請求項 1 から 3 のいずれかに記載のエネルギーマネジメントシステム。

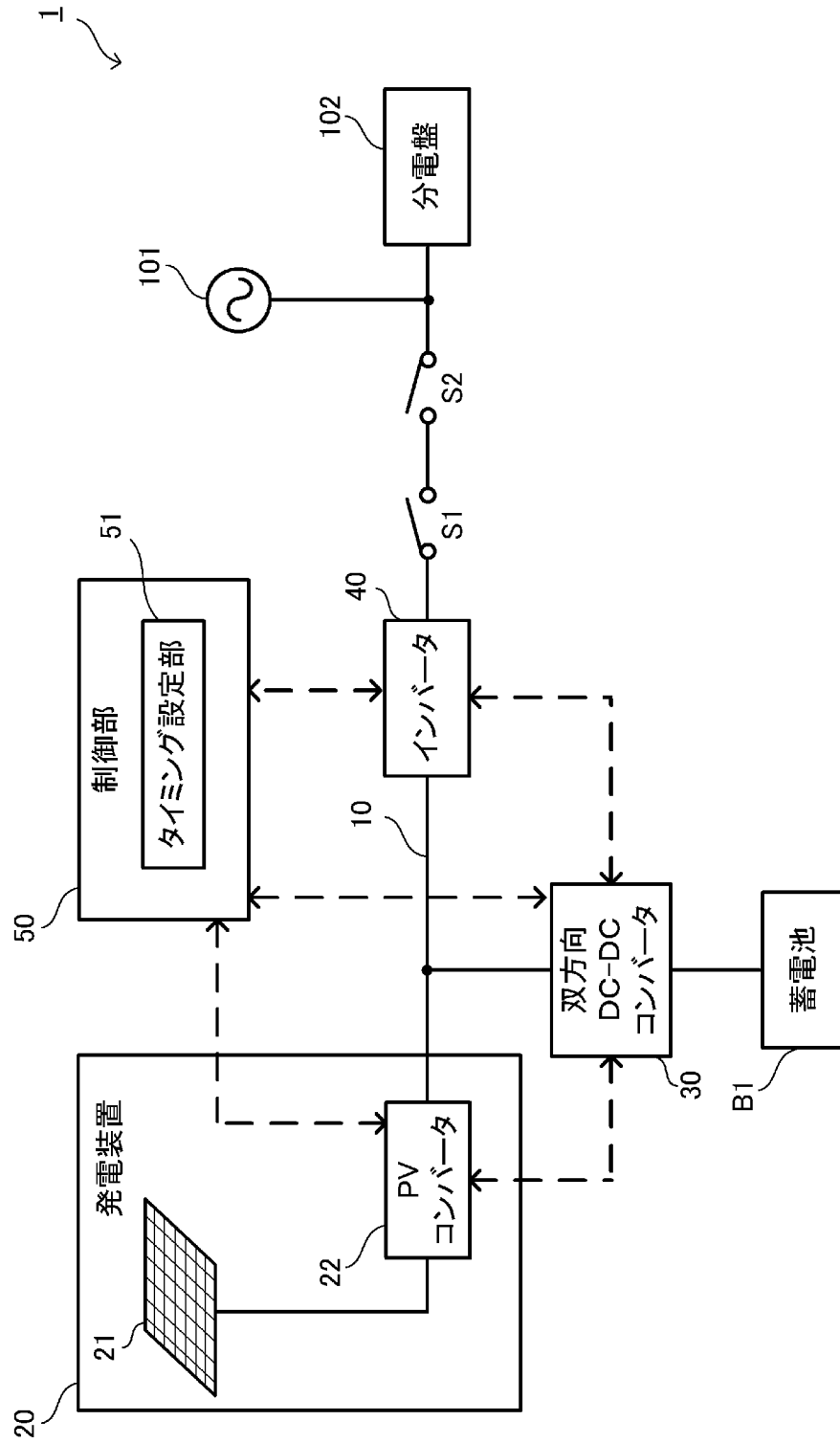
[請求項5]

前記発電装置、前記双方向 D C - D C コンバータ及び前記インバータはそれぞれ、前記温度検出手段を有している、

請求項 4 に記載のエネルギーマネジメントシステム。

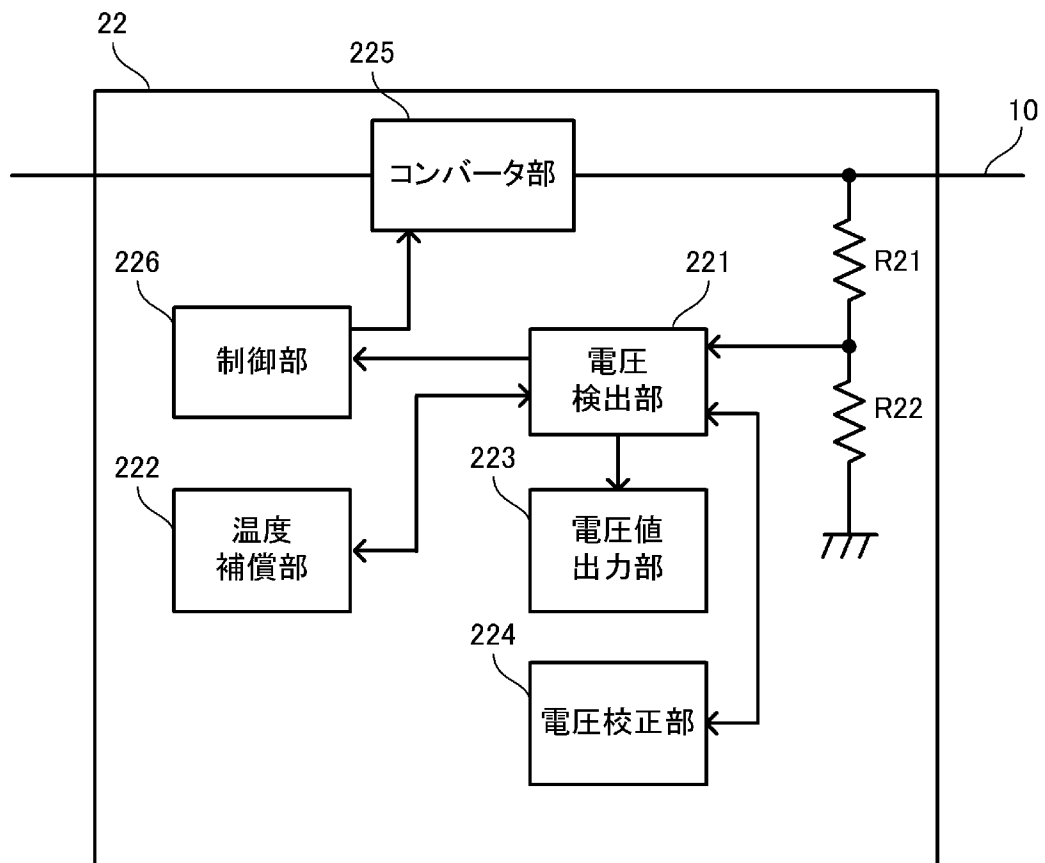
[図1]

図1



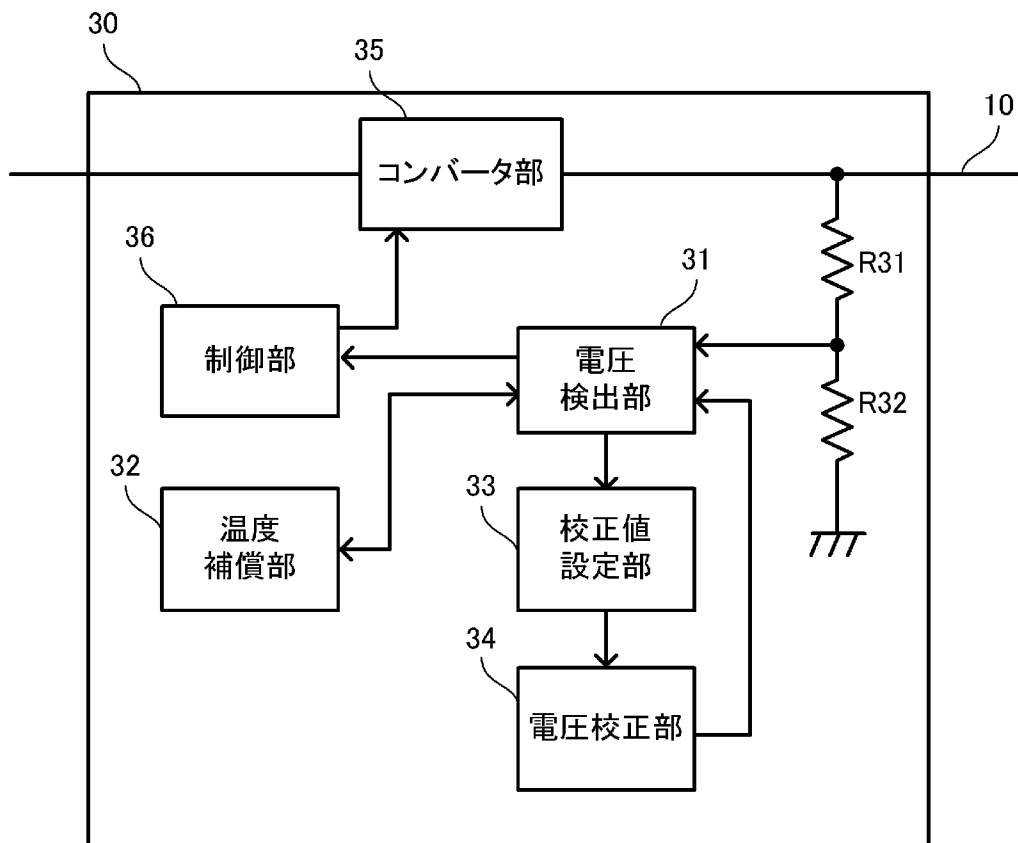
[図2]

図2



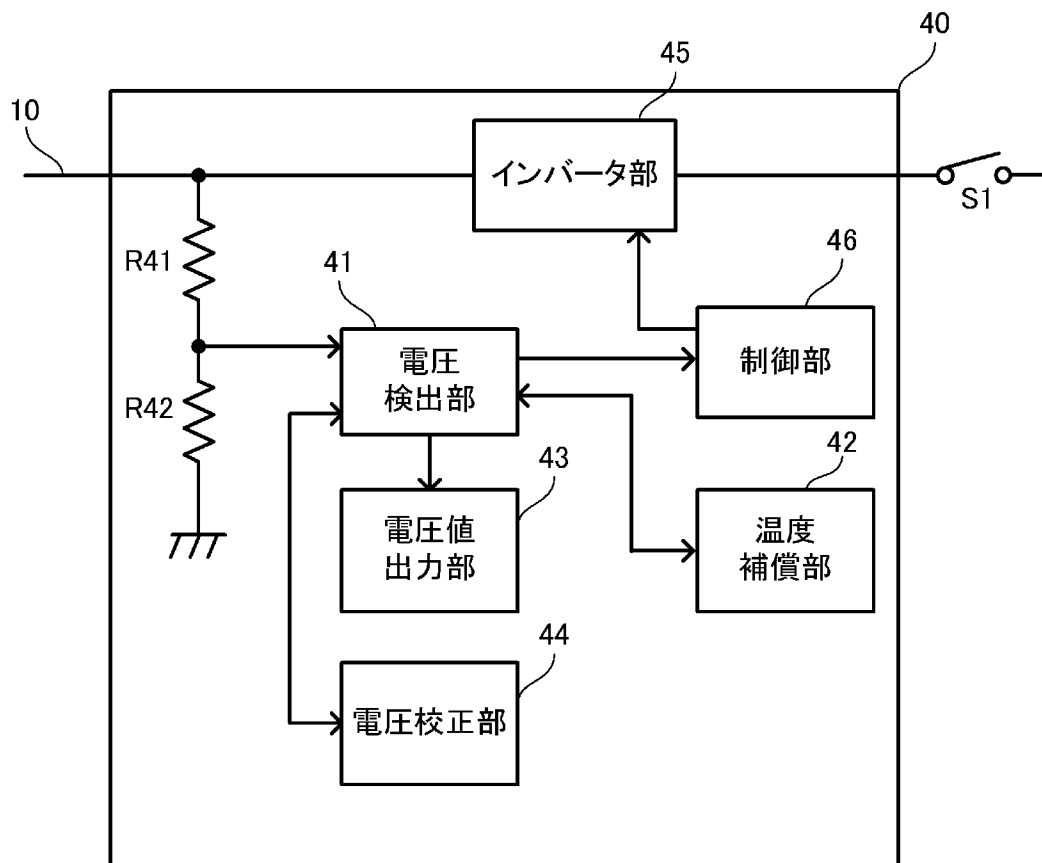
[図3]

図3



[図4]

図4



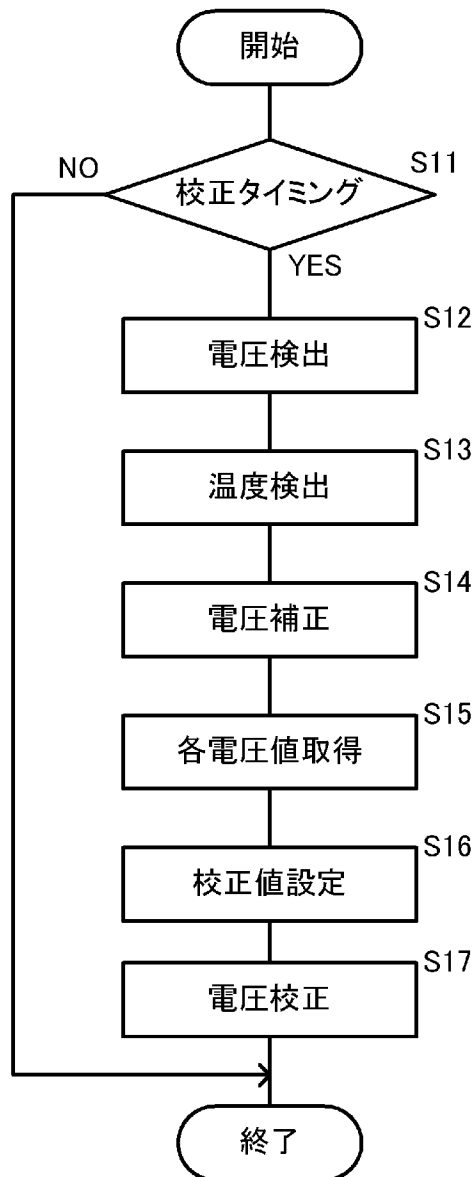
[図5]

図5

	case1	case2	case3
PVコンバータ	378	372	387
DC-DC コンバータ	380	380	380
インバータ	385	380	373

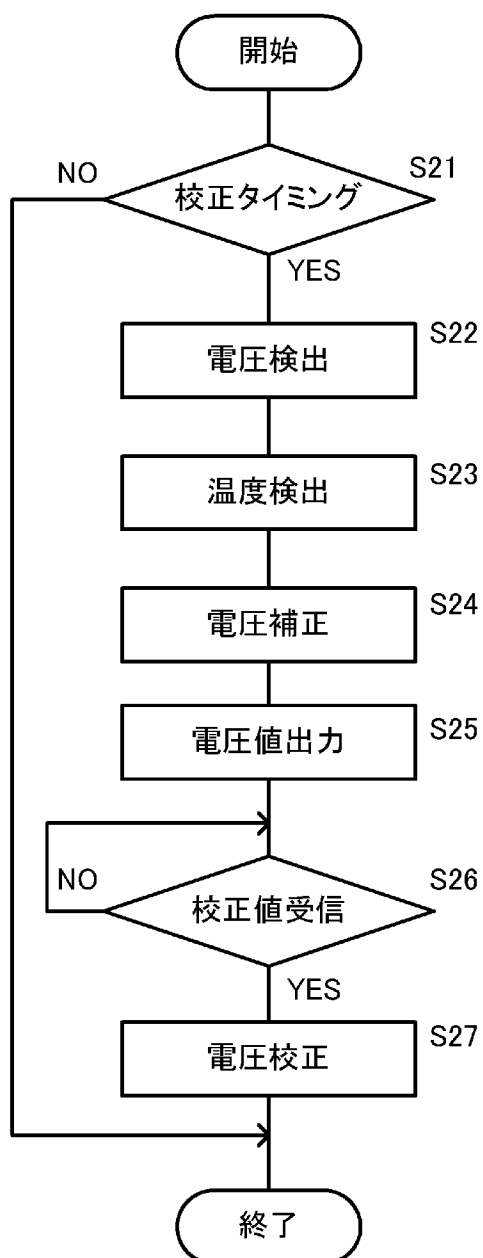
[図6]

図6



[図7]

図7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/067161

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J3/38(2006.01)i, H02J3/32(2006.01)i, H02M3/00(2006.01)i, H02M7/48(2007.01)i, H02J7/35(2006.01)n

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, H02J3/32, H02M3/00, H02M7/48, H02J7/35

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
A	JP 2014-99986 A (Toshiba Corp.), 29 May 2014 (29.05.2014), paragraphs [0009] to [0039]; fig. 1, 2, 4, 8 (Family: none)	1-5
A	JP 2013-106451 A (Kyocera Corp.), 30 May 2013 (30.05.2013), paragraphs [0013], [0014], [0031] to [0081] & US 2014/0333140 A1 paragraphs [0014], [0015], [0058] to [0108] & WO 2013/073130 A1 & EP 2782205 A1	1-5
P, A	JP 2015-192529 A (Sansha Electric Manufacturing Co., Ltd.), 02 November 2015 (02.11.2015), paragraphs [0007], [0013] to [0025] (Family: none)	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
10 August 2016 (10.08.16)

Date of mailing of the international search report
23 August 2016 (23.08.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H02J3/38(2006.01)i, H02J3/32(2006.01)i, H02M3/00(2006.01)i, H02M7/48(2007.01)i, H02J7/35(2006.01)n

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. H02J3/38, H02J3/32, H02M3/00, H02M7/48, H02J7/35

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 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 6 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
A	JP 2014-99986 A（株式会社東芝）2014.05.29, 段落[0009]-[0039], 図 1, 2, 4, 8（ファミリーなし）	1-5
A	JP 2013-106451 A（京セラ株式会社）2013.05.30, 段落[0013], [0014], [0031]-[0081] & US 2014/0333140 A1, 段落[0014], [0015], [0058]-[0108] & WO 2013/073130 A1 & EP 2782205 A1	1-5

☒ 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

1 0 . 0 8 . 2 0 1 6

国際調査報告の発送日

2 3 . 0 8 . 2 0 1 6

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）

坂本 聡生

5 T

2 9 5 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 6 8

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
P, A	JP 2015-192529 A (株式会社三社電機製作所) 2015. 11. 02, 段落[0007], [0013]-[0025] (ファミリーなし)	1-5