(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
2015 年 12 月 3 日(03.12.2015)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2015/182741 A1

(51) 国際特許分類:
G01R 19/00 (2006.01) *G01R 35/00* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2015/065540

(22) 国際出願日: 2015 年 5 月 29 日(29.05.2015)

(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 2014-112881 2014 年 5 月 30 日(30.05.2014) JP

(71) 出願人: 住友電気工業株式会社(SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜四丁目５番３３号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 下口 剛史(SHIMOGUCHI, Takefumi); 〒5540024 大阪府大阪市此花区島屋一丁目１番３号 住友電気工業株式会社 大阪製作所内 Osaka (JP). 浅尾 芳久(ASAO, Yoshihisa); 〒5540024 大阪府大阪市此花区島屋一丁目１番３号 住友電気工業株式会社 大阪製作所内 Osaka (JP). 松下 友久(MATSUSHITA, Tomohisa); 〒5540024 大阪府大阪市此花区島屋一丁目１番３号 住友電気工業株式会社 大阪製作所内 Osaka (JP). 後藤 哲生(GOTO, Tetsuo); 〒5540024 大阪府大阪市此花区島屋一丁目１番３号 住友電気工業株式会社 大阪製作所内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人サンクレスト国際特許事務所(SUNCREST PATENT AND TRADEMARK ATTORNEYS); 〒6500023 兵庫県神戸市中央区栄町通四丁目１番１１号 Hyogo (JP).

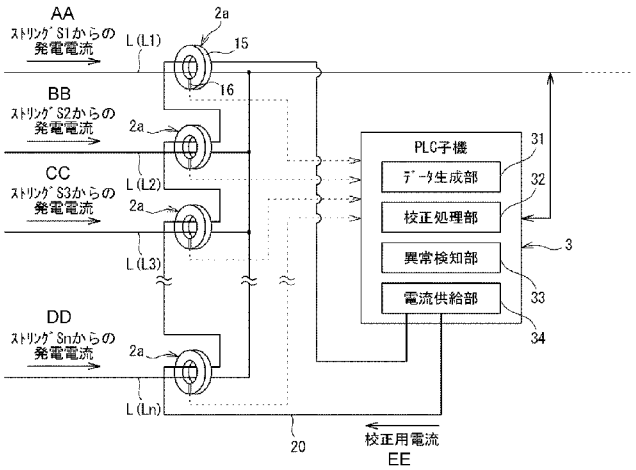
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, 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,

[続葉有]

(54) **Title**: CALIBRATION SYSTEM, SOLAR POWER GENERATION MONITOR SYSTEM, AND CALIBRATION METHOD

(54) 発明の名称 : 校正システム、太陽光発電用監視システム、及び校正方法



3 PLC slave set
31 Data generating unit
32 Calibration unit
33 Abnormality detection unit
34 Current supply unit
AA Power generation current from string (S1)
BB Power generation current from string (S2)
CC Power generation current from string (S3)
DD Power generation current from string (Sn)
EE Calibration current

(57) **Abstract**: This calibration system is provided with: a calibration electric path (20) that is disposed such that, by means of a current sensor (2a), a current value of the calibration electric path is measured with that of an output electric path (L); a current supply unit (34) that supplies a calibration current of a predetermined current value to the calibration electric path (20); and a calibration unit (32) that calibrates the current sensor (2a) on the basis of a difference between first current value information measured by means of the current sensor (2a) when the calibration current is not supplied to the calibration electric path (20), and second current value information measured by means of the current sensor (2a) when the calibration current is supplied to the calibration electric path (20).

(57) 要約: 校正システムは、出力電路Ｌとともに電流センサ２ａによって電流値が計測されるように配置される校正用電路２０と、校正用電路２０に所定電流値の校正用電流を供給する電流供給部３４と、校正用電路２０に校正用電流が供給されていないときに電流センサ２ａによって計測された第１電流値情報と、校正用電路２０に校正用電流が供給されたときに電流センサ２ａによって計測された第２電流値情報との差分に基づいて電流センサ２ａを校正する校正処理部３２とを備えている。

WO 2015/182741 A1

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)）

明　細　書

発明の名称 ：

校正システム、太陽光発電用監視システム、及び校正方法

技術分野

[0001] 本発明は、太陽光発電システムに用いられる電流センサを校正するための校正システム、太陽光発電用監視システム、及び校正方法に関する。

背景技術

[0002] 太陽光発電では、所定の大きさの太陽光発電パネルを多数並べて、これらの出力を接続箱で集約する構成が採られる。また例えば、いわゆるメガソーラー（大規模太陽光発電所）では、複数の太陽光発電パネルを接続してなるストリングを多数設け、これらストリングを接続箱に接続することで、各ストリングの出力を集約し電力変換装置に送り込むように構成されることがある。

[0003] これら多数のストリングに異常が生じていないかを監視するために、各ストリングが出力する電流・電圧をセンサによって計測し、ストリングごとの計測データを収集することができる監視システムが提案されている（例えば、特許文献１参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２０１２－２０５０７８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上記監視システムでは、ストリングが出力する発電量を、当該発電量を計測するためのセンサの出力に基づいて監視しているため、このセンサの精度が低下するとストリングの発電量を正確に把握できず、適切な監視ができなくなるおそれがある。

[0006] さらに、センサの精度低下によって、センサ出力による計測結果と、実際

の発電量との間に大きな差が生じると、ストリングに異常が生じているのか、センサに異常が生じているのかを判断することができない場合も生じる。

[0007] 一方、センサの精度を維持するために定期的にセンサの校正を行うことが考えられるが、多数のストリングを備えている場合には、各ストリングに設けられたセンサについて個別に校正を行わなければならず、校正の作業が煩雑となる場合があった。

[0008] 本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであり、太陽光発電システムに用いられる電流センサを容易に校正することができる校正システム、太陽光発電用監視システム及び校正方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 一実施形態である校正システムは、太陽光発電パネルの発電電流を計測する電流センサを校正する校正システムであって、前記電流センサは、前記太陽光発電パネルの発電電力を出力するための出力電路の電流値を計測するように構成され、前記出力電路とともに前記電流センサによって電流値が計測されるように配置される校正用電路と、前記校正用電路に所定電流値の校正用電流を供給する供給部と、前記校正用電路に前記校正用電流が供給されていないときに前記電流センサによって計測された第１電流値と、前記校正用電路に前記校正用電流が供給されたときに前記電流センサによって計測された第２電流値との差分に基づいて前記電流センサを校正する校正処理部と、を備えている。

[0010] また、一実施形態である太陽光発電用監視システムは、太陽光発電パネルの状態を監視する太陽光発電用監視システムであって、前記太陽光発電パネルの発電電流を計測する電流センサと、上述の校正システムと、を備えている。

[0011] また、一実施形態である校正方法は、太陽光発電パネルの発電電流を計測する電流センサであって前記太陽光発電パネルを出力するための出力電路の電流値を計測するように構成されている電流センサを校正する校正方法であって、前記出力電路とともに前記電流センサによって電流値が計測されるよ

うに配置される校正用電路に所定電流値の校正用電流を供給する供給ステップと、前記校正用電路に前記校正用電流が供給されていないときに前記電流センサによって計測された第１電流値と、前記校正用電路に前記校正用電流が供給されたときに前記電流センサによって計測された第２電流値との差分に基づいて前記電流センサを校正する校正処理ステップと、を備えている。

[0012] なお、上記各実施形態は、上記システム及び方法として実現できるだけでなく、上述の各機能部が行う処理をステップとしたコンピュータに実行させるためのプログラムとして実現したりすることができる。

発明の効果

[0013] 本発明によれば、太陽光発電システムに用いられる電流センサを容易に校正することができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]太陽光発電監視システムの全体構成例を示す単線系統図である。

[図2]複数の太陽光発電パネル、及び太陽光発電パネルが接続された接続箱の構成の一例を示す回路図である。

[図3]接続箱内における、電流センサ及びＰＬＣ子機の詳細を示した図であり、電流センサの校正を実行する校正システムの構成を示している。

[図4]電流センサを校正する際の手順の一例を示すフローチャートである。

[図5]校正システムの他の構成を示す図である。

[図6]電流センサの他の構成を示す図である。

発明を実施するための形態

[0015] ［本願発明の実施形態の説明］

まず最初に本願発明の実施形態の内容を列記して説明する。

（１）一実施形態である校正システムは、太陽光発電パネルの発電電流を計測する電流センサを校正する校正システムであって、前記電流センサは、前記太陽光発電パネルの発電電力を出力するための出力電路の電流値を計測するように構成され、前記出力電路とともに前記電流センサによって電流値が計測されるように配置される校正用電路と、前記校正用電路に所定電流値の

校正用電流を供給する供給部と、前記校正用電路に前記校正用電流が供給されていないときに前記電流センサによって計測された第１電流値と、前記校正用電路に前記校正用電流が供給されたときに前記電流センサによって計測された第２電流値との差分に基づいて前記電流センサを校正する校正処理部と、を備えている。

[0016] 上記のように構成された校正システムによれば、校正用電路を設けておき、この校正用電路に所定電流値の校正用電流を供給すれば、第１電流値及び第２電流値の差分を得ることができ、この差分と、校正用電流の電流値とを比較することで、電流センサを容易に校正することができる。

[0017] （２）上記校正システムにおいて、前記太陽光パネル及び前記電流センサは複数であり、 前記校正用電路は、一の電路によって複数の前記電流センサによる電流値の計測がなされるように配置されていることが好ましい。

この場合、太陽光パネル及び電流センサが複数であったとしても、校正用電路に所定電流値の校正用電流を供給すれば、複数の電流センサそれぞれに校正用電流を供給でき、校正を行うことができる。よって、各電流センサを個別に校正する必要がなく、容易に複数の電流センサについて校正することができる。

[0018] （３）また、上記校正システムにおいて、前記校正処理部は、前記太陽光発電パネルが発電していないときに計測された前記第１電流値と、前記太陽光発電パネルが発電していないときに計測された前記第２電流値との差分に基づいて前記電流センサを校正してもよい。

この場合、校正処理部は、ほぼ校正用電路に供給される校正用電流に基づいて得られた差分を用いて校正することができる。このため、校正用電流以外の電流の変動等による影響を受けることがなく、より精度よく校正することができる。

[0019] （４）上記校正システムにおいて、前記校正処理部による校正結果に基づいて、前記電流センサの異常を検知する異常検知部をさらに備えていてもよく、この場合、例えば、電流センサが出力する電流値が想定される値と異なる

値となる場合に、電流センサに異常が生じているのか、太陽光発電パネルに異常が生じているのかを判断することができる。

[0020] （５）また、前記電流センサが、前記出力電路が内側に配置され当該出力電路に電流が流れることで磁束を生じさせる環状部材と、生じた磁束を検出し流れる電流の電流値を表す信号を出力する検出部とを備えている場合、前記校正用電路は、前記出力電路とともに前記環状部材の内側に配置されていることが好ましい。

この場合、簡易な構成で、出力電路とともに電流センサによって電流値の計測がなされるように校正用電路を配置することができる。

[0021] （６）また、一実施形態である太陽光発電用監視システムは、太陽光発電パネルの状態を監視する太陽光発電用監視システムであって、前記太陽光発電パネルの発電電流を計測する電流センサと、上記（１）に記載の校正システムと、

を備えている。

[0022] （７）また、一実施形態である校正方法は、太陽光発電パネルの発電電流を計測する電流センサであって前記太陽光発電パネルを出力するための出力電路の電流値を計測するように構成されている電流センサを校正する校正方法であって、前記出力電路とともに前記電流センサによって電流値が計測されるように配置される校正用電路に所定電流値の校正用電流を供給する供給ステップと、前記校正用電路に前記校正用電流が供給されていないときに前記電流センサによって計測された第１電流値と、前記校正用電路に前記校正用電流が供給されたときに前記電流センサによって計測された第２電流値との差分に基づいて前記電流センサを校正する校正処理ステップと、を備えている。

[0023] 上記のように構成された太陽光発電用監視システム及び校正方法によれば、太陽光発電システムに用いられる電流センサを容易に校正することができる。

[0024] なお、上記各実施形態は、上記校正システム、及び太陽光発電用監視シス

テムとして実現できるだけでなく、上述の各機能部が行う処理をステップとしたコンピュータに実行させるためのプログラムとして実現したりすることができる。

[0025] ［本願発明の実施形態の詳細］

以下、好ましい実施形態について図面を参照しつつ説明する。

〔１．システムの全体構成について〕

図１は、太陽光発電用監視システムの全体構成例を示す単線系統図である。なお、図示している各要素や各構成の個数は一例に過ぎない。

図において、当該システムは、１つの集電系統Ｐ１を備えている。集電系統Ｐ１において、多数の太陽光発電パネル１の直流出力は、所定数ごとにそれぞれ、複数の接続箱４（図例では４つ）に集約される。また、４つの接続箱４からさらに上位の集電箱５に、出力が集約される。集電箱５からの出力は、電力変換装置７で交流に変換され、変圧器１１を介して商用電力系統に交流電力を提供することができる。

[0026] 上記の各接続箱４は、各接続箱４に繋がっている太陽光発電パネル１の発電電力（電流・電圧）を測定するセンサやその測定結果を示す情報を送信する電力線通信用の子機（以下、ＰＬＣ（Ｐｏｗｅｒ Ｌｉｎｅ Ｃｏｍｍｕｎｉｃａｔｉｏｎ）子機ともいう）を備えている（詳細後述）。

[0027] 集電箱５から電力変換装置７に至る直流電路には、電力線通信用の親機（以下、ＰＬＣ親機ともいう）９が接続されている。ＰＬＣ親機９は、前記ＰＬＣ子機から電力線通信によって送信される情報を受信し取得する。

また、ＰＬＣ親機９は、例えばＬＡＮ（Ｌｏｃａｌ Ａｒｅａ Ｎｅｔｗｏｒｋ）配線を介して監視装置１０と接続されている。ＰＬＣ親機９は、電力変換装置７と共に、パワーコンディショナＰＣ１に搭載されている。

[0028] なお、ＰＬＣ親機９は、必ずしもパワーコンディショナＰＣ１の内部に搭載されていなくてもよく、パワーコンディショナＰＣ１の周辺にあってもよい。要するに、集電系統Ｐ１の集電終端（電力変換装置７の入力側）に付随して、ＰＬＣ親機９が設けられていればよい。但し、ここでは、パワーコン

ディショナＰＣ１の内部にＰＬＣ親機９が設けられているものとして説明する。

[0029] 図２は、複数の太陽光発電パネル１、及び太陽光発電パネル１が接続された接続箱４の構成の一例を示す回路図である。

図２において、接続箱４に接続されている複数の太陽光発電パネル１は、複数のストリングＳを構成している。

ストリングＳは、所定数の太陽光発電パネル１を例えば直並列に接続されることで構成されており、接続箱４に複数の太陽光発電パネル１を接続するためのユニットを構成している。接続箱４には、複数のストリングＳが並列に接続されており、各ストリングＳの発電電力を集約する。

[0030] 接続箱４の内部には、各ストリングＳに対応して出力される電流及び電圧をそれぞれ計測する電流センサ２ａ及び電圧センサ２ｖが設けられている。電流センサ２ａは、接続箱４とストリングＳとを繋いでいる電路に流れる電流を測定する。また、電圧センサ２ｖは、接続箱４とストリングＳとを繋いでいる電路の電圧を測定する。

[0031] 電流センサ２ａ及び電圧センサ２ｖは、計測した電流値及び電圧値を示す情報をセンサ出力として出力する。電流センサ２ａ及び電圧センサ２ｖのセンサ出力が示す電流値及び電圧値に基づいて、対応するストリングＳの発電量としての発電電力値が求められる。

なお、電圧の変化は少ないので、電流センサ２ａが計測する電流値を、対応するストリングＳの発電量と考えることもできる。

[0032] さらに、接続箱４の内部には、前述のＰＬＣ子機３が設けられている。ＰＬＣ子機３には、電流センサ２ａ及び電圧センサ２ｖのセンサ出力が与えられる。

ＰＬＣ子機３は、電流センサ２ａによる測定結果を示すセンサ出力及び電圧センサ２ｖによる測定結果を示すセンサ出力を収集し、センサ２ａ、２ｖによるセンサ出力に基づいて当該センサ２ａ、２ｖに対応するストリングＳの電流値情報及び電圧値情報を生成する。

[0033] ＰＬＣ子機３は、生成したストリングＳの電流値情報及び電圧値情報を電力線通信によってＰＬＣ親機９に送信する。

また、ＰＬＣ子機３は、電流センサ２ａについての校正を実行する機能を有するとともに、電流センサ２ａの異常の有無を検知する機能を有している。この点については、後に詳述する。

[0034] なお、ＰＬＣ子機３は、必ずしも接続箱４の内部に設けられていなくてもよく、接続箱４の周辺にあってもよい。要するに、接続箱４に付随して、ＰＬＣ子機３が設けられていればよい。但し、ここでは、接続箱４の内部にＰＬＣ子機３が設けられているものとして説明する。

[0035] ＰＬＣ子機３は、直流電路L_P，L_Nに接続されており、ストリングＳの電流値情報及び電圧値情報を、直流電路L_P，L_Nに載せて電力線通信により送信する。この電力線通信による送信信号は、上位の集電箱５（図１）を介して集電終端である電力変換装置７の入力側にまで届く。

[0036] このように、ＰＬＣ子機３が送信する電圧値情報及び電圧値情報は、接続箱４から出力され、集電箱５を通過して、電力変換装置７の入力側にまで到達し、ＰＬＣ親機９（図１）に与えられる。

さらに、電圧値情報及び電圧値情報は、ＰＬＣ親機９から監視装置１０に与えられる。

監視装置１０は、ＰＬＣ子機３から与えられる電圧値情報及び電圧値情報に基づいて各ストリングＳ（太陽光発電パネル１）の電流値及び電圧値を認識し、各ストリングＳを監視する。

[0037] 〔２．校正システムについて〕

図３は、接続箱４内における、電流センサ２ａ及びＰＬＣ子機の詳細を示した図であり、電流センサ２ａの校正を実行する校正システムの構成を示している。なお、複数のストリングＳは、接続箱４にｎ個接続されており、図３においては、複数のストリングＳの図示を省略し、複数のストリングＳから延びている発電電力を出力するための出力電路Ｌを示している。なお、図３では、複数のストリングＳを紙面上方から順にストリングＳ１、Ｓ２、Ｓ

３・・・Ｓｎ、対応する出力電路Ｌを紙面上方から順に出力電路Ｌ１、Ｌ２、Ｌ３・・・Ｌｎと示している。

また、以下の説明では、ストリングＳ１の発電電流が流れる出力電路Ｌ１に設けられた電流センサ２ａに着目して説明するが、他の電流センサ２ａも同様の構成である。

[0038] 図中、電流センサ２ａは、環状部材であるフェライトコア１５と、ホール素子１６とを有して構成されている。

フェライトコア１５は、ストリングＳ１が発電する発電電力を出力するための出力電路Ｌ１の外周側に配置されている。フェライトコア１５は、Ｃ字型に形成されており、周方向の一部にはエアギャップが設けられている。

ホール素子１６は、フェライトコア１５のエアギャップに配置されており、このエアギャップにおける磁束密度に応じた電圧信号をセンサ出力として出力する。

[0039] 電流センサ２ａは、フェライトコア１５の内側に配置される出力電路Ｌ１に電流が流れたときに当該フェライトコア１５に生じる磁束をホール素子１６によって検出し、検出した磁束を電圧に変換してセンサ出力としてＰＬＣ子機３に出力する。

フェライトコア１５に生じる磁束密度は、出力電路Ｌ１に流れる電流の電流値に応じて変化する。ホール素子１６は、上述のように、エアギャップにおける磁束密度に応じた電圧信号をセンサ出力として出力する。よって、電流センサ２ａが出力電路Ｌ１の電流によって生じる磁束を検出して出力するセンサ出力は、出力電路Ｌ１に流れる電流値を示している。

[0040] また、本実施形態の電流センサ２ａのフェライトコア１５の内側には、電流センサ２ａを校正するために用いられる校正用電路２０が挿通されている。

校正用電路２０は、出力電路Ｌ１とともにフェライトコア１５の内側に挿通されており、出力電路Ｌ１とともに電流センサ２ａによって当該校正用電路２０を流れる電流の電流値が計測されるように配置されている。

[0041] 校正用電路２０は、一の電路によって構成されており、各ストリングＳに対応して設けられている各電流センサ２ａのフェライトコア１５の内側を通過して配置されている。つまり、校正用電路２０は、一の電路によって各電流センサ２ａによる電流の計測がなされるように配置されている。

[0042] 校正用電路２０は、ＰＬＣ子機３に接続されており、後述するようにＰＬＣ子機３から直流電流である校正用電流が供給される。

校正用電路２０は、ＰＬＣ子機３から供給される校正用電流が、各ストリングＳから延びている出力電路Ｌ１、Ｌ２・・Ｌｎにおける電流の流れる方向と一致する方向に流れるように配置されている。

[0043] 電流センサ２ａは、フェライトコア１５の内側に出力電路Ｌ１とともに校正用電路２０が配置されているため、出力電路Ｌ１に電流が供給されたときの磁束とともに校正用電路２０に電流が供給されたときの磁束も検出する。

よって、電流センサ２ａは、出力電路Ｌ１に流れる電流と、校正用電路２０に流れる電流とを合わせた電流値を計測することができる。

[0044] つまり、電流センサ２ａは、出力電路Ｌ１のみに電流が流れていれば、出力電路Ｌ１に流れる電流の電流値を計測する。また、電流センサ２ａは、校正用電路２０のみに電流が流れていれば、校正用電路２０に流れる電流の電流値を計測する。

さらに、電流センサ２ａは、出力電路Ｌ１と校正用電路２０の両方に電流が流れていれば、両電路Ｌ１、２０に流れる電流の合計の電流値を計測する。

[0045] ＰＬＣ子機３は、電力線通信を実行する機能部の他、プロセッサやＲＯＭ、ＲＡＭ等や、記憶部とを備えたマイコンを備えて構成されている。記憶部には、ＰＬＣ子機３が有する機能を実現するための各種コンピュータプログラムが記憶されている。ＰＬＣ子機３は、これらコンピュータプログラムを実行することで、必要な各機能や、後述する機能部を実現する。

[0046] ＰＬＣ子機３は、データ生成部３１と、校正処理部３２と、異常検知部３３と、電流供給部３４とを機能的に有している。

データ生成部３１は、電流センサ２ａ及び電圧センサ２ｖから与えられるセンサ出力を収集し、センサ２ａ、２ｖによるセンサ出力に基づいて当該センサ２ａ、２ｖに対応するストリングＳの電流値情報及び電圧値情報といった計測データに関する情報を生成する。

[0047] データ生成部３１は、一定の期間（例えば、１分）ごとにセンサ２ａ、２ｖのセンサ出力を取得し、電流値情報及び電圧値情報を生成する。従って、電流値情報及び電圧値情報は、前記一定の期間ごとの電流値及び電圧値を示す情報として継続的に生成される。

データ生成部３１は、生成した情報の内、電流値情報を校正処理部３２に与える。

[0048] 校正処理部３２は、データ生成部３１から与えられた電流値情報に対して補正を行い、補正後の電流値情報を出力する。

校正処理部３２は、下記式に基づいて、データ生成部３１から与えられる電流値情報から補正後の電流値情報を求める。

補正後の電流値情報 ＝

データ生成部３１から与えられる電流値情報 × 補正係数

[0049] 電流センサ２ａのセンサ出力から得られる電流値情報は、出力電路Ｌ１の電流値を示しているが、電流センサ２ａの個体差や配置状態の違い、さらに各部の経時的な変化によって誤差を含む場合がある。

このため、校正処理部３２は、電流センサ２ａの精度を維持するために、上記式に示すように、データ生成部３１から与えられる電流値情報に補正係数を乗算することで上記誤差が抑圧されるように補正する。

[0050] なお、前記補正係数は、センサ出力に乗算することで、電流センサ２ａにより計測された電流値情報に含まれる誤差が抑圧されるように設定された数値であり、後述するように、校正処理部３２によって適宜更新される。

[0051] 電流センサ２ａは、校正処理部３２による電流値情報に対する補正によって、電流センサとしての精度を維持することができる。

[0052] ＰＬＣ子機３は、補正後の電流値情報を電流センサ２ａが計測した電流値

を示す情報として、電圧値情報とともに電力線通信によってＰＬＣ親機９に送信する。

[0053] また、校正処理部３２は、電流センサ２ａのセンサ出力から得られる電流値情報に含まれる誤差を検出し、検出した誤差に基づいて前記補正係数を更新する機能を有している。

[0054] 上述したように、電流センサ２ａのセンサ出力から得られる電流値情報は、誤差を含んでおり、これを抑圧するために校正処理部３２は電流値情報に対して補正を行う一方、経時的に変化する誤差によって、過去に求めた補正係数では、電流値情報に含まれる誤差を効果的に抑圧できなくなることがある。

さらに、電流センサ２ａそのものを交換した場合には、交換前の電流センサ２ａの補正係数と、交換後の電流センサ２ａとの間に個体差があるため、補正係数が異なる場合がある。この場合にも、現状の補正係数では、電流値情報に含まれる誤差を効果的に抑圧できなくなる。

[0055] このような場合、校正処理部３２は、電流センサ２ａにより計測された電流値情報に含まれる誤差を検出し、この検出した誤差を抑圧可能な新たな補正係数を求めて更新する。

[0056] 校正処理部３２は、新たな補正係数に更新することで、経時的に生じた誤差を効果的に抑圧し、電流センサ２ａが計測した電流値を示す情報である補正後の電流値情報の精度を維持する。

つまり、校正処理部３２は、適宜、前記補正係数を更新することで、電流センサ２ａの出力精度を維持しており、前記補正係数の更新によって電流センサ２ａの校正を行っている。

[0057] 異常検知部３３は、校正処理部３２が行う校正の結果として求められる補正係数に基づいて、電流センサ２ａの異常を検知する機能を有している。

補正係数が極端に大きい値であったり小さい値であったりすると、電流センサ２ａに異常が生じている場合がある。よって、電流センサ２ａに異常が生じていると判断できる閾値を予め設定し、補正係数とこの閾値とを比較す

ることで、電流センサ２ａに異常が生じているか否かを判断することができる。

[0058] そこで、異常検知部３３は、補正係数と、電流センサ２ａに異常が生じていると判断することができる閾値とを比較して電流センサ２ａの異常を検知する。

また、異常検知部３３は、電流センサ２ａの異常を検知すると、電力線通信によって、電流センサ２ａに異常が生じていることを示す異常通知をＰＬＣ親機９（図１）に送信する。

この異常通知には、複数のストリングＳの内、どのストリングＳの電流センサ２ａに異常が生じているかを示す情報が含まれている。

[0059] 異常通知は、ＰＬＣ親機９を通じて監視装置１０に与えられる。

監視装置１０は、異常通知が与えられると、電流センサ２ａに異常が検知されたことを、その電流センサ２ａを特定するための情報とともに出力し、当該監視装置１０のオペレータ等に報知する。

[0060] 電流供給部３４は、校正用電路２０に所定の電流値に設定された直流電流である校正用電流を供給する機能を有している。電流供給部３４は、校正処理部３２の制御に基づいて、必要なときに校正用電流を供給する。

[0061] 〔３．電流センサの校正の手順について〕

図４は、電流センサ２ａを校正する際の手順の一例を示すフローチャートである。なお、図４に示すフローチャートは、一の電流センサ２ａに対する校正の手順を示しており、他の電流センサ２ａについても同様の手順によって校正される。

[0062] まず、ＰＬＣ子機３の校正処理部３２は、電流センサ２ａの校正すべきタイミングとして予め設定された所定の時期であるか否かを判定する（ステップＳ１）。

所定の時期としては、例えば、１日１回校正が行われるように設定することもできるし、数日おきに１回、あるいは１ヵ月に１回と、任意に設定することができる。また、電流センサ２ａを交換した場合には、電流センサ２ａ

を交換した直後を所定の時期と設定することもできる。

[0063] ステップＳ１において所定の時期でないと判定すると、校正処理部３２は、再度ステップＳ１に戻る。よって校正処理部３２は、所定の時期と判定するまで、ステップＳ１の判定を繰り返す。

ステップＳ１において所定の時期であると判定すると、校正処理部３２は、ステップＳ２に進み、ストリングＳが発電を停止しているか否かを判定する（ステップＳ２）。

校正処理部３２は、データ生成部３１が生成し当該校正処理部３２が補正する電流値情報を参照することでストリングＳが発電を停止しているか否かを判定する。

[0064] ステップＳ２においてストリングＳが発電を停止していないと判定すると、校正処理部３２は、再度ステップＳ２に戻る。よって校正処理部３２は、ストリングＳが発電を停止していると判定するまで、ステップＳ２の判定を繰り返す。

[0065] ステップＳ２においてストリングＳが発電を停止していると判定すると、校正処理部３２は、データ生成部３１から与えられる電流値情報の内、現状の電流値を示す電流値情報（第１電流値情報）を取得する（ステップＳ３）。

なお、このとき、ストリングＳが発電を停止しているので、現状の電流値は、ほぼ「０」となる。

[0066] 次いで、校正処理部３２は、電流供給部３４に校正用電流を供給させ（ステップＳ４）、校正用電路２０に校正用電流が供給されているときの電流値を示す電流値情報（第２電流値情報）を取得する（ステップＳ５）。

[0067] 第１電流値情報及び第２電流値情報を取得した校正処理部３２は、両電流値情報の差分を求め、この差分に基づいて補正係数を求めて更新する（ステップＳ６）。

より具体的には、校正処理部３２は、前記差分と校正用電流の電流値とを比較し、校正用電流の電流値に対する前記差分の割合を求める。次いで、前

記割合の逆数を求め、この逆数を補正係数として求める。

[0068] 前記差分は、校正用電流が供給されていないときの第１電流値情報が示す電流値を基準として、電流センサ２ａによって校正用電流の電流値を計測した結果を示している。

このとき、ストリングＳが発電を停止しているので、校正用電路２０に校正用電流が供給されていないときに電流センサ２ａによって計測された第１電流値情報が示す電流値はほぼ「０」である。よって、校正用電路２０に校正用電流が供給されたときに電流センサ２ａによって計測された第２電流値情報が示す電流値は、前記差分を示しており、さらに、校正用電流のみが流れたことによる電流値を示しているといえる。

従って、前記差分と校正用電流の電流値との差が、実際の電流値と、電流センサ２ａのセンサ出力から得られる電流値情報に含まれる誤差となる。

[0069] なお、ストリングＳが発電を停止しているときに、例えば、わずかに電流が流れているとしても、校正処理部３２は、第１電流値情報と第２電流値情報との差分を求めるので、電流センサ２ａによって校正用電流の電流値を計測した結果を得ることができる。

[0070] 例えば、前記差分と、校正用電流の電流値とが同じ値であれば、センサ出力から得られる電流値情報に含まれる誤差は無く、電流値情報に対する補正は必要ないので、補正係数は「１」に設定される。

また、前記差分が校正用電流の電流値の９０％の値である場合、補正係数は、「１．１１」とされる。

つまり、電流センサ２ａのセンサ出力から得られる電流値情報は、真値の９０％の値を示しているので、この電流値情報に補正係数である１．１１を乗算することで、センサ出力から得られる電流値情報に含まれる誤差を抑圧でき、精度を維持することができる。

[0071] 以上のようにして校正処理部３２は、ステップＳ６において、電流センサ２ａの出力である電流値情報に含まれる誤差を抑圧可能な補正係数を求めて更新する。

これによって、電流センサ２ａが計測した電流値を示す情報である電流値情報の精度が維持され、電流センサ２ａは校正される。

[0072] また、上述のように、校正用電路２０、電流供給部３４、及び校正処理部３２は、ストリングＳの発電電流を計測する電流センサ２ａを校正する構成システムを構成している。

[0073] ステップＳ６において校正処理部３２が補正係数の更新を行うと、異常検知部３３は、校正処理部３２が求めた補正係数が、予め設定された下限値Th_L以上でかつ上限値Th_U以下であるか否かを判定する（ステップＳ７）。

[0074] ステップＳ７において、補正係数が下限値Th_L以上でかつ上限値Th_U以下であると判定すると、異常検知部３３は処理を終える。

一方、ステップＳ７において、補正係数が下限値Th_L以上でかつ上限値Th_U以下でない（補正係数が下限値Th_Lより小さく、又は上限値Th_Uよりも大きい）と判定すると、異常検知部３３は、ステップＳ８に進み、上述の異常通知をＰＬＣ親機９に送信し（ステップＳ８）、処理を終える。

[0075] ここで、下限値Th_Lは、補正係数が当該下限値Th_Lよりも小さい場合に電流センサ２ａに異常が生じていると判断することができる値に設定されている。また、上限値Th_Uは、補正係数が当該上限値Th_Uよりも大きい場合に電流センサ２ａに異常が生じていると判断することができる値に設定されている。

よって、異常検知部３３は、補正係数と、下限値Th_L及び上限値Th_Uとを比較することにより、電流センサ２ａの異常を検知することができる。

[0076] この場合、例えば、電流センサ２ａが出力する電流値が想定される値と異なる場合、異常検知部３３が電流センサ２ａの異常を検出していなければ、電流センサ２ａが出力する電流値が想定される値と異なる値となる原因は、ストリングＳに存在すると判断することができる。

[0077] このように、本実施形態では、異常検知部３３を備えているので、電流センサ２ａが出力する電流値が想定される値と異なる値となる場合に、電流センサ２ａに異常が生じているのか、ストリングＳに異常が生じているのかを

判断することができる。

[0078] 〔４．効果について〕

本実施形態は、ストリングＳの発電電流を計測する電流センサ２ａを校正する校正システムであって、電流センサ２ａは、ストリングＳの発電電力を出力するための出力電路Ｌの電流値を計測するように構成され、出力電路Ｌとともに電流センサ２ａによって電流値が計測されるように配置される校正用電路２０と、校正用電路２０に所定電流値の校正用電流を供給する電流供給部３４と、校正用電路２０に校正用電流が供給されていないときに電流センサ２ａによって計測された第１電流値情報と、校正用電路２０に校正用電流が供給されたときに電流センサ２ａによって計測された第２電流値情報との差分に基づいて電流センサ２ａを校正する校正処理部３２とを備えている。

[0079] 上記構成によれば、校正用電路２０を設けておき、この校正用電路２０に所定電流値の校正用電流を供給すれば、第１電流値情報及び第２電流値情報の差分を得ることができ、この差分と、校正用電流の電流値とを比較することで、補正係数を求めることができる。この結果、電流センサを容易に校正することができる。

[0080] また、本実施形態では、一の接続箱４にストリングＳが複数接続され、さらに複数のストリングＳに対応して電流センサ２ａも複数設けられており、これに対して、校正用電路２０は、一の電路によって各電流センサ２ａによる電流の計測がなされるように配置されている。

よってこの場合、ストリングＳ及び電流センサ２ａが複数であったとしても、校正用電路２０に所定電流値の校正用電流を供給すれば、複数の電流センサ２ａそれぞれに校正用電流を供給でき、校正を同時に行うことができる。よって、各電流センサ２ａを個別に校正する必要がなく、容易に複数の電流センサ２ａについて校正することができる。

[0081] また、本実施形態では、図４のステップＳ２に示すように、校正処理部３２は、ストリングＳが発電を停止しているときに電流センサ２ａの校正を行

うように構成されているので、第１電流値情報及び第２電流値情報には、ストリングＳによる発電電流の電流値が含まれていない。よって、第１電流値情報及び第２電流値情報の差分は、ストリングＳによる発電電流の電流値による影響を受けない。

[0082] このため、校正処理部３２は、ほぼ校正用電路２０に供給される校正用電流のみに基づいて得られた差分を用いて校正することができる。このため、例えば、ストリングＳによる発電電流等の校正用電流以外の電流の変動等による影響を受けることがなく、より精度よく校正することができる。

[0083] また、本実施形態では、電流センサ２ａが、環状部材であるフェライトコア１５と、出力電路Ｌに電流が流れることでフェライトコア１５に生じた磁束を検出し流れる電流の電流値を表す信号を出力するホール素子１６とを備えている。

ここで、校正用電路２０は、出力電路Ｌとともにフェライトコア１５の内側に配置されているので、簡易な構成で、出力電路Ｌとともに電流センサ２ａによって電流値の計測がなされるように校正用電路２０を配置することができる。

[0084] 〔５．その他〕

なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。

上記実施形態では、ＰＬＣ子機３に校正処理部３２及び異常検知部３３を設けた場合を例示したが、例えば、図５に示すように、ＰＬＣ親機９に校正処理部９２及び異常検知部９３を設けてもよい。

この場合、ＰＬＣ子機３のデータ生成部３１は、各センサ２ａ、２ｖのセンサ出力から得られる電流値情報及び電圧値情報を生成し、電力線通信によってＰＬＣ親機９に送信する。

[0085] ＰＬＣ子機３から送信される電流値情報を受信したＰＬＣ親機９の校正処理部９２は、上記実施形態にて示した校正処理部３２と同様に、電流値情報に補正係数を乗算することで上記誤差が抑圧されるように補正するとともに、この補正係数を更新し、電流センサ２ａの校正を行う。

また、異常検知部９３は、校正処理部９２が求める補正係数によって電流センサ２ａの異常を検知する処理を行う。

[0086] 上記構成の場合、ＰＬＣ子機３とＰＬＣ親機９との間で、処理を分担することができ、相互の負荷状態を適切にすることができる。

[0087] また、上記実施形態において、校正用電路２０は、電流センサ２ａのフェライトコア１５の内側を一回だけ通過するように配置した場合を例示したが、例えば、図６に示すように、校正用電路２０をフェライトコア１５に巻き付けることで、フェライトコア１５の内側を複数回通過するように配置してもよい。

この場合、校正用電流として大きな電流を流すことなく電流センサ２ａにより計測される校正用電流の電流値を大きくすることができる。この結果、誤差の検出がより容易となり、より精度よく校正することができる。

[0088] また、上記実施形態では、ストリングＳが発電を停止しているときに電流センサ２ａの校正を行うように構成した場合を例示したが、ストリングＳが発電を行っているときであっても、電流センサ２ａの校正を行うことはできる。

例えば、ストリングＳの発電電力が安定している場合には、校正用電流が供給されていないときに計測される第１電流値情報と、校正用電路２０に校正用電流を供給しているときに計測される第２電流値情報との差分には、ストリングＳの発電電流による影響が小さくなる。よって、ストリングＳの発電電力が安定している場合には、ストリングＳが発電を行っているときであっても、電流センサ２ａの校正を行うように構成してもよい。

[0089] この場合、ストリングＳの発電電流による影響が小さいので、電流センサ２ａの校正を行うことができる。

さらに、この場合、校正用電流を供給しているときの第２電流値情報の計測時の直前、又は直後において校正用電流が供給されていないときの第１電流値情報を計測することが好ましい。これにより、校正用電流を供給しているときと、校正用電流を供給していないときとの間で、ストリングＳの発電

電力の状態に変化がないようにすることができ、より精度よく校正を行うことができる。

[0090] なお、今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した意味ではなく、特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味、及び範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

[0091] １　太陽光発電パネル

２ａ　電流センサ

２ｖ　電圧センサ

３　ＰＬＣ子機

４　接続箱

５　集電箱

７　電力変換装置

９　ＰＬＣ親機

１０　監視装置

１１　変圧器

１５　フェライトコア

１６　ホール素子

２０　校正用電路

３１　データ生成部

３２　校正処理部

３３　異常検知部

３４　電流供給部

９２　校正処理部

９３　異常検知部

Ｐ１　集電系統

ＰＣ１　パワーコンディショナ

Ｌ、Ｌ１・・Ｌｎ　出力電路

Ｓ、Ｓ１・・Ｓｎ　ストリング

請求の範囲

[請求項1] 太陽光発電パネルの発電電流を計測する電流センサを校正する校正システムであって、

前記電流センサは、前記太陽光発電パネルの発電電力を出力するための出力電路の電流値を計測するように構成され、

前記出力電路とともに前記電流センサによって電流値が計測されるように配置される校正用電路と、

前記校正用電路に所定電流値の校正用電流を供給する供給部と、

前記校正用電路に前記校正用電流が供給されていないときに前記電流センサによって計測された第１電流値と、前記校正用電路に前記校正用電流が供給されたときに前記電流センサによって計測された第２電流値との差分に基づいて前記電流センサを校正する校正処理部と、を備えている校正システム。

[請求項2] 前記太陽光パネル及び前記電流センサは複数であり、

前記校正用電路は、一の電路によって複数の前記電流センサによる電流値の計測がなされるように配置されている請求項１に記載の校正システム。

[請求項3] 前記校正処理部は、前記太陽光発電パネルが発電していないときに計測された前記第１電流値と、前記太陽光発電パネルが発電していないときに計測された前記第２電流値との差分に基づいて前記電流センサを校正する請求項１または請求項２に記載の校正システム。

[請求項4] 前記校正処理部による校正結果に基づいて、前記電流センサの異常を検知する異常検知部をさらに備えている請求項１から請求項３のいずれか一項に記載の校正システム。

[請求項5] 前記電流センサは、前記出力電路が内側に配置され当該出力電路に電流が流れることで磁束を生じさせる環状部材と、生じた磁束を検出し流れる電流の電流値を表す信号を出力する検出部とを備え、

前記校正用電路は、前記出力電路とともに前記環状部材の内側に配

置されている請求項１から請求項４のいずれか一項に記載の校正システム。

[請求項6] 太陽光発電パネルの状態を監視する太陽光発電用監視システムであって、

前記太陽光発電パネルの発電電流を計測する電流センサと、

請求項１に記載の校正システムと、

を備えている太陽光発電用監視システム。

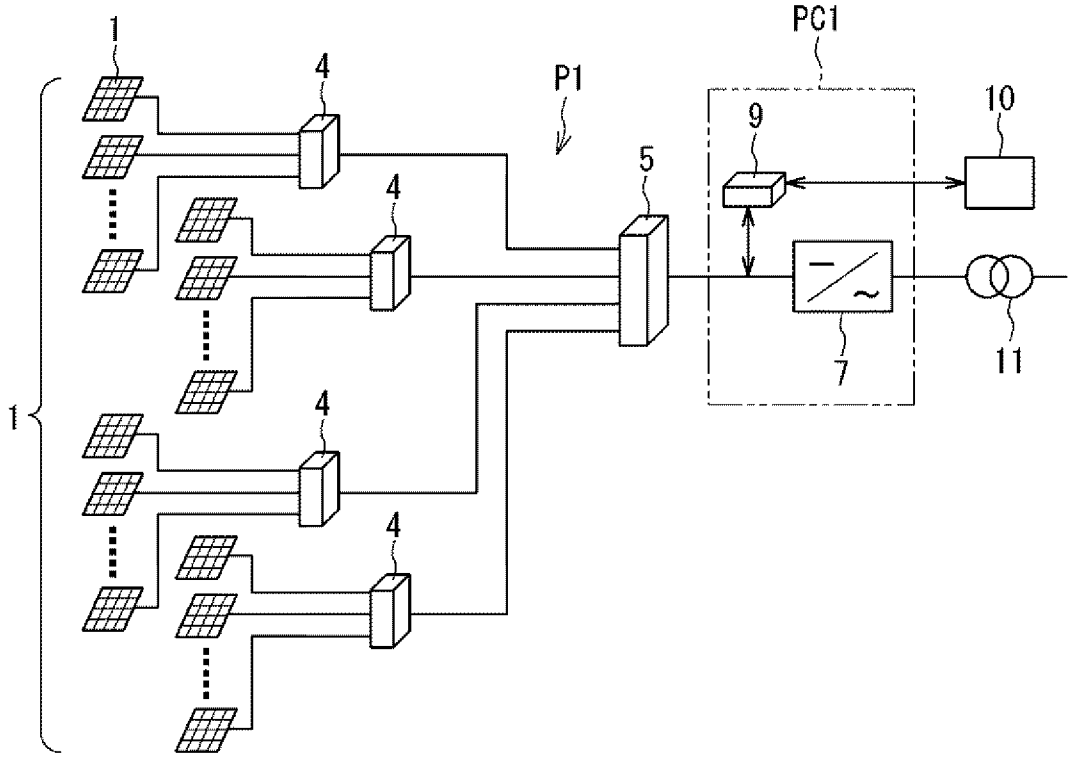
[請求項7] 太陽光発電パネルの発電電流を計測する電流センサであって前記太陽光発電パネルを出力するための出力電路の電流値を計測するように構成されている電流センサを校正する校正方法であって、

前記出力電路とともに前記電流センサによって電流値が計測されるように配置される校正用電路に所定電流値の校正用電流を供給する供給ステップと、

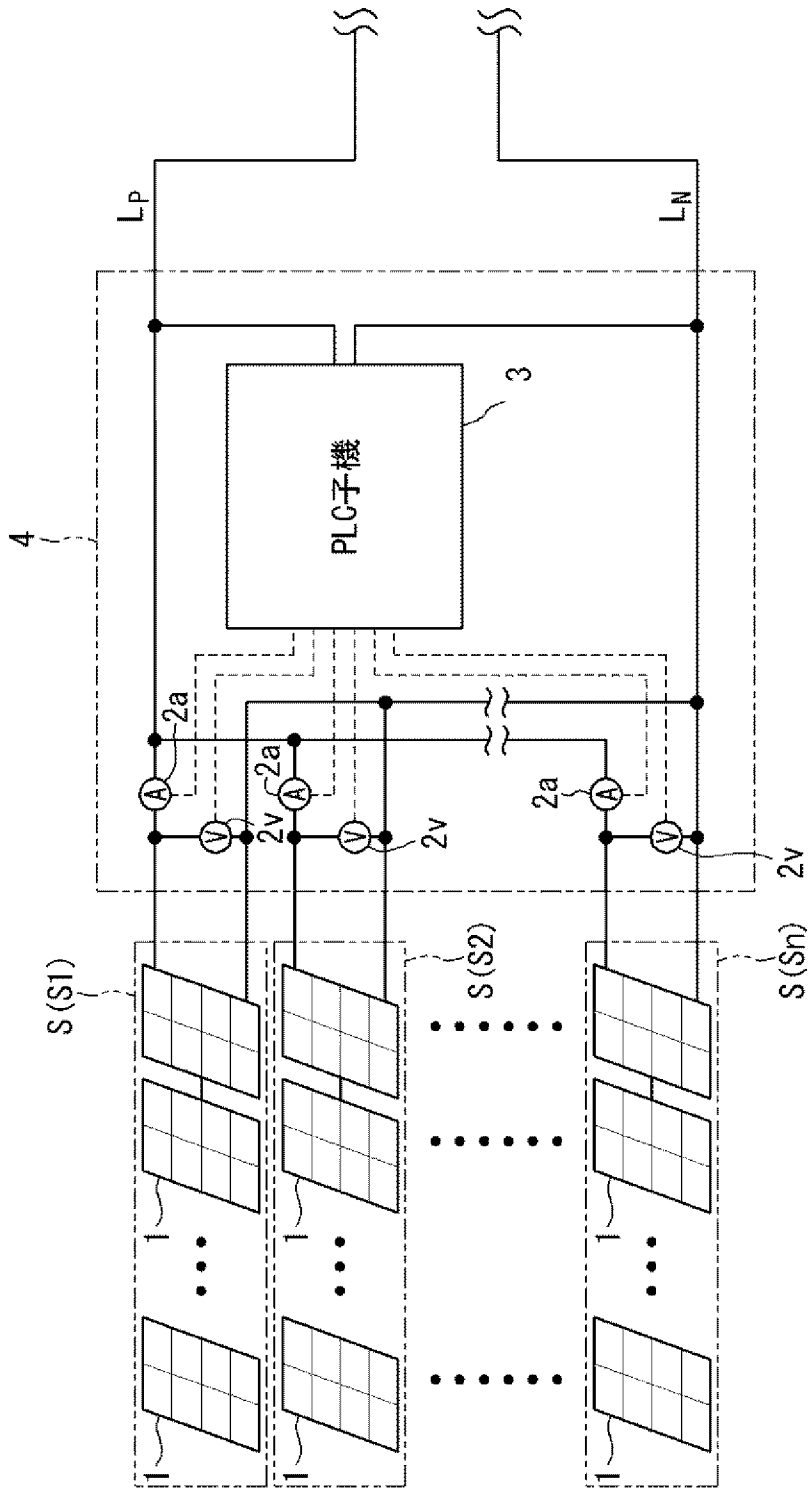
前記校正用電路に前記校正用電流が供給されていないときに前記電流センサによって計測された第１電流値と、前記校正用電路に前記校正用電流が供給されたときに前記電流センサによって計測された第２電流値との差分に基づいて前記電流センサを校正する校正処理ステップと、

を備えている校正方法。

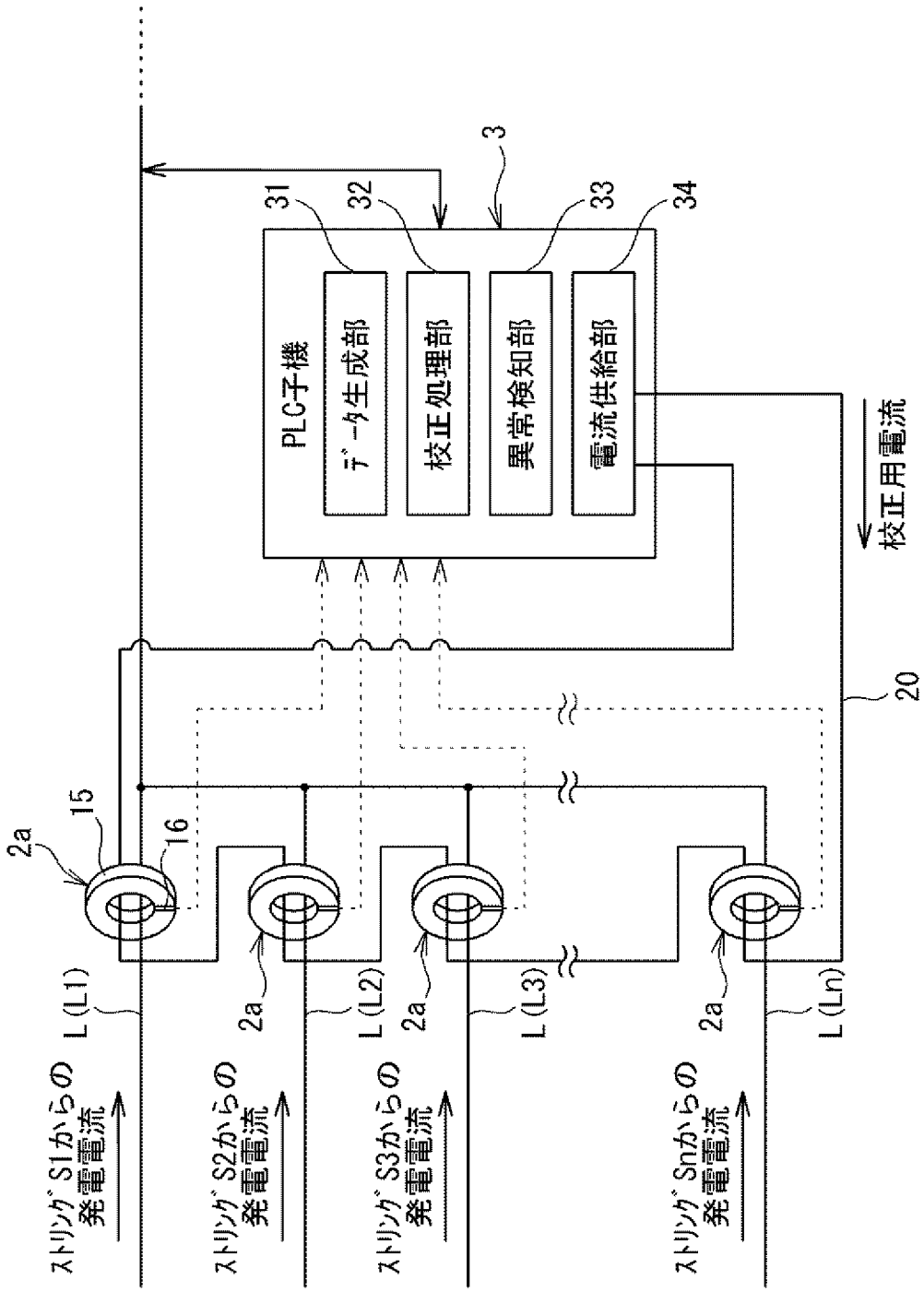
[図1]



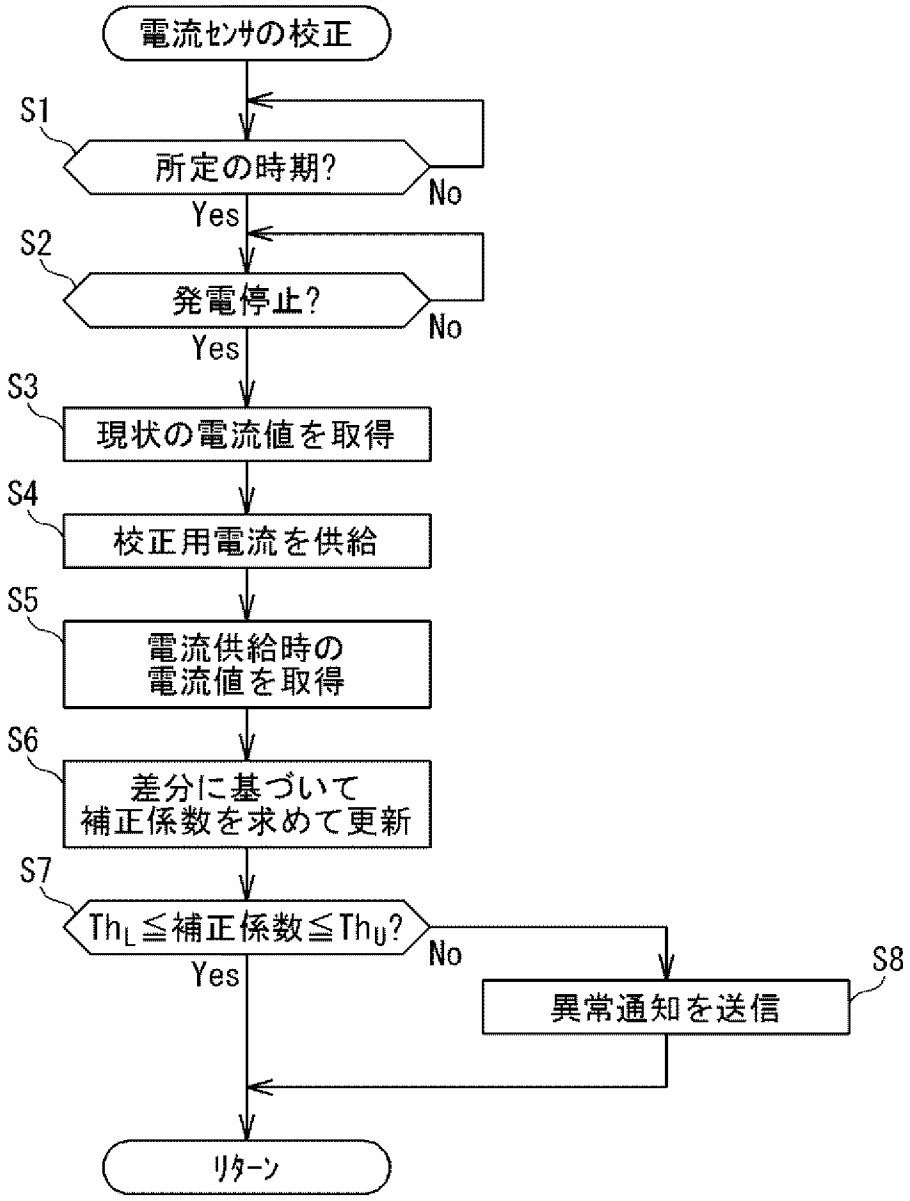
[図2]



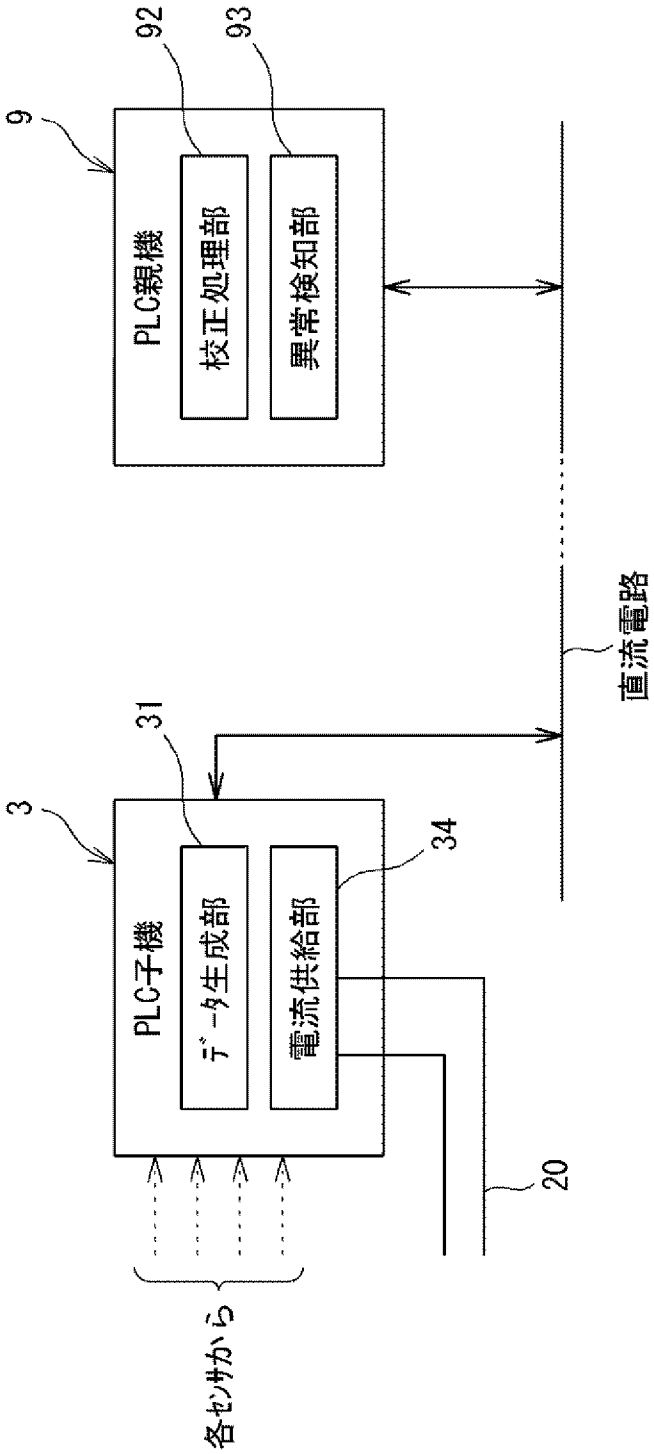
[図3]


3
31
32
33
34
PLC子機
ﾃﾞｰﾀ生成部
校正処理部
異常検知部
電流供給部
校正用電流
20
2a
15
16
L (L1)
L (L2)
L (L3)
L (Ln)
ｽﾄﾘﾝｸﾞS1からの発電電流
ｽﾄﾘﾝｸﾞS2からの発電電流
ｽﾄﾘﾝｸﾞS3からの発電電流
ｽﾄﾘﾝｸﾞSnからの発電電流

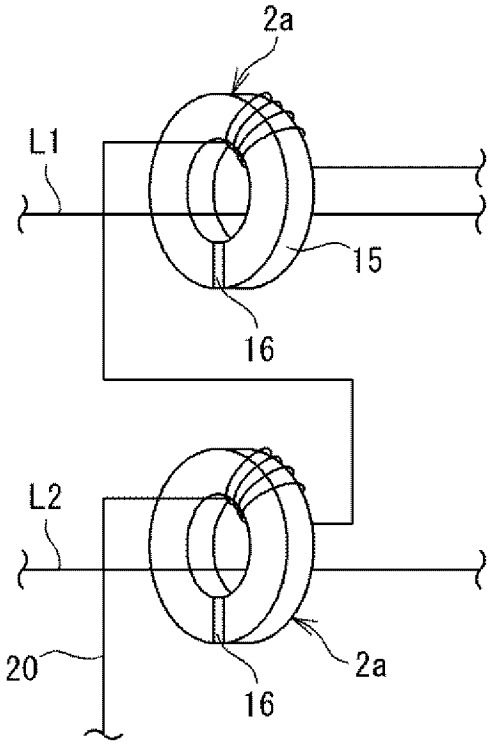
[図4]


電流センサの校正
S1
所定の時期?
No
Yes
S2
発電停止?
No
Yes
S3
現状の電流値を取得
S4
校正用電流を供給
S5
電流供給時の
電流値を取得
S6
差分に基づいて
補正係数を求めて更新
S7
Th_L≦補正係数≦Th_U?
No
Yes
S8
異常通知を送信
リターン

[図5]


9
92
93
PLC親機
校正処理部
異常検知部
直流電路
3
31
34
PLC子機
データ生成部
電流供給部
20
各センサから

[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/065540

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G01R19/00(2006.01)i, *G01R35/00*(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)
G01R19/00, G01R35/00

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 2004-245653 A (Nippon Soken, Inc.), 02 September 2004 (02.09.2004), paragraphs [0019] to [0031]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-7
Y	JP 2012-205078 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 22 October 2012 (22.10.2012), paragraphs [0017] to [0027]; fig. 1 (Family: none)	1-7
Y	JP 2014-6203 A (Kyocera Corp.), 16 January 2014 (16.01.2014), paragraphs [0018] to [0043]; fig. 1 to 2 (Family: none)	4-5

☒ 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	Date of mailing of the international search report
28 July 2015 (28.07.15)	04 August 2015 (04.08.15)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/065540

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 2005-354773 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 22 December 2005 (22.12.2005), paragraphs [0012] to [0057]; fig. 1 to 8 (Family: none)	1-7

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１５／０６５５４０

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G01R19/00(2006.01)i, G01R35/00(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.　G01R19/00, G01R35/00

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	１９７１－２０１５年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１５年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１５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 2004-245653 A (株式会社日本自動車部品総合研究所) 2004.09.02, 【００１９】－【００３１】、【図１】－【図２】 (ファミリーなし)	1-7
Y	JP 2012-205078 A (住友電気工業株式会社) 2012.10.22, 【００１７】－【００２７】、【図１】 (ファミリーなし)	1-7

☑　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 ２８．０７．２０１５	国際調査報告の発送日 ０４．０８．２０１５
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）　２Ｓ　５２６０ 川瀬　正巳 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２５８

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 2014-6203 A（京セラ株式会社） 2014.01.16,　【００１８】－【００４３】、【図１】－【図２】 （ファミリーなし）	4-5
A	JP 2005-354773 A（日産自動車株式会社） 2005.12.22,　【００１２】－【００５７】、【図１】－【図８】 （ファミリーなし）	1-7