(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
2022年11月24日(24.11.2022)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2022/244486 A1

(51) 国際特許分類:
G01R 31/52 (2020.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2022/015402

(22) 国際出願日： 2022年3月29日(29.03.2022)

(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 2021-086550 2021年5月21日(21.05.2021) JP

(71) 出願人:パナソニックＩＰマネジメント株式会社(**PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒5406207 大阪府大阪市中央区城見２丁目１番６１号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 古賀 達雄 (**KOGA, Tatsuo**). 木寺 和憲 (**KIDERA, Kazunori**). 大堀 貴大 (**OHORI, Takahiro**).

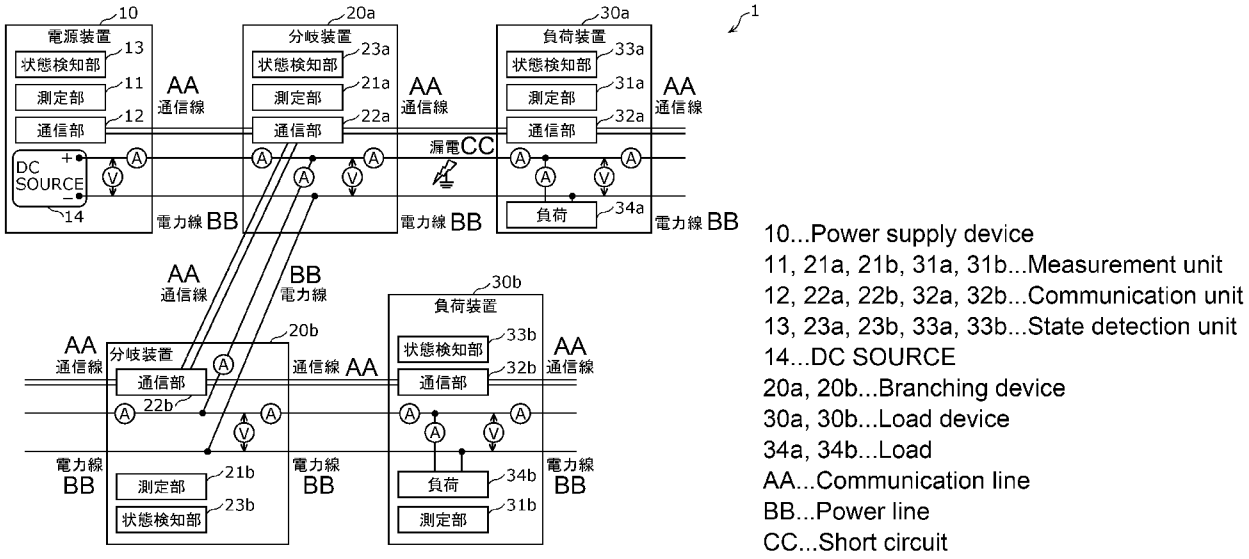
(74) 代理人: 新居 広守, 外 (**NII, Hiromori** et al.); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島５丁目３番１０号タナカ・イトーピア新大阪ビル６階新居国際特許事務所内 Osaka (JP).

(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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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,

(54) **Title:** WIRING SYSTEM

(54) 発明の名称： 配線システム



(57) **Abstract:** A wiring system (1) comprises a power supply device (10) and load devices (30a and 30b) that are connected by wiring. Each of the power supply device (10) and the load devices (30a and 30b) includes a measurement unit that measures voltage and current in the device itself, and a communication unit that transmits or receives the measured voltage and current. The wiring system (1) comprises a state detection unit that detects the state of the wiring system (1) on the basis of the voltage and current measured in each of the power supply device (10) and the load devices (30a and 30b).

WO 2022/244486 A1

［続葉有］

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：

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：配線システム（１）は、配線によって接続された電源装置（１０）並びに負荷装置（３０ａ及び３０ｂ）を備えるシステムであって、電源装置（１０）並びに負荷装置（３０ａ及び３０ｂ）のそれぞれは、自身における電圧及び電流を測定する測定部と、測定された電圧及び電流の送信又は受信を行う通信部と、を備え、配線システム（１）は、測定された電源装置（１０）並びに負荷装置（３０ａ及び３０ｂ）のそれぞれにおける電圧及び電流に基づいて、配線システム（１）の状態を検知する状態検知部を備える。

明　細　書

発明の名称 ： 配線システム

技術分野

[0001]　本発明は、配線によって接続された電源装置及び１以上の負荷装置を備える配線システムに関する。

背景技術

[0002]　従来、順次直列に接続された複数の車載装置のうちの隣接する車載装置の接続状態の異常を、電圧に基づいて検知するシステムが開示されている（例えば、特許文献１）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２００８－６８７３８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　配線によって接続された電源装置及び１以上の負荷装置を備える配線システムの状態を検知する場合に、上記特許文献１に開示された技術を適用しても、電圧だけでは検知することができない状態がある。

[0005]　そこで、本発明は、様々な状態を検知することができる配線システムを提供する。

課題を解決するための手段

[0006]　本発明に係る配線システムの一態様は、配線によって接続された電源装置及び１以上の負荷装置を備える配線システムであって、前記電源装置及び前記１以上の負荷装置のそれぞれは、自身における電圧及び電流を測定する測定部と、測定された電圧及び電流の送信又は受信を行う通信部と、を備え、前記配線システムは、測定された前記電源装置及び前記１以上の負荷装置のそれぞれにおける電圧及び電流に基づいて、前記配線システムの状態を検知する状態検知部を備える。

発明の効果

[0007] 本発明の一態様によれば、配線システムの様々な状態を検知することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]図１は、実施の形態１に係る配線システムの一例を示す構成図である。
[図2]図２は、実施の形態２に係る配線システムの一例を示す構成図である。
[図3]図３は、実施の形態３に係る配線システムの一例を示す構成図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。以下に説明する実施の形態は、いずれも本発明の一具体例を示すものである。したがって、以下の実施の形態で示される数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置位置及び接続形態、ステップ並びにステップの順序等は、一例であって本発明を限定する主旨ではない。

[0010] なお、各図は、模式図であり、必ずしも厳密に図示されたものではない。また、各図において、実質的に同一の構成に対しては同一の符号を付しており、重複する説明は省略又は簡略化する。

[0011] （実施の形態１）

図１は、実施の形態１に係る配線システム１の一例を示す構成図である。

[0012] 配線システム１は、配線によって接続された電源装置１０及び１以上の負荷装置を備えるシステムである。配線は、例えば図１に示される電力線のことであり、具体的には、電源装置１０の直流電源１４の正極端子に接続された正極側配線、及び、電源装置１０の直流電源１４の負極端子に接続された負極側配線からなる。配線は、施設の天井、壁又は床等に設けられる。なお、配線は、さらに通信線を含んでいてもよい。ここでは、１以上の負荷装置として、負荷装置３０ａ及び３０ｂを示している。なお、配線システム１は、３つ以上の負荷装置を備えていてもよいし、負荷装置を１つのみ備えていてもよい。また、配線システム１は、配線を分岐させる１以上の分岐装置をさらに備える。ここでは、１以上の分岐装置として、分岐装置２０ａ及び２

０ｂを示している。なお、配線システム１は、３つ以上の分岐装置を備えていてもよいし、分岐装置を１つのみ備えていてもよい。また、配線システム１は、電源装置を複数備えていてもよい。

[0013] 配線システム１における配線によって、電源装置１０と負荷装置３０ａ及び３０ｂとが接続される。配線システム１が分岐装置２０ａ及び２０ｂを備えることで、配線を網目状に配置することができる。また、配線システム１における配線によって、電源装置１０と図示しない負荷装置とが接続されていてもよい。また、配線システム１が図示しない分岐装置を備えることで、配線のさらなる分岐がされていてもよい。

[0014] 電源装置１０は、負荷装置３０ａ及び３０ｂに電力を供給するための装置である。電源装置１０は、正極端子及び負極端子を備える直流電源１４によって直流電力を出力し、正極端子に接続された正極側配線及び負極端子に接続された負極側配線を介して負荷装置３０ａ及び３０ｂに直流電力を供給する。

[0015] 負荷装置３０ａ及び３０ｂは、電源装置１０から供給される電力を消費する装置である。ここでは、負荷装置３０ａ及び３０ｂにおける電力が供給される要素と、配線との接続関係を示している。負荷３４ａ及び３４ｂは、負荷装置３０ａ及び３０ｂにおける電力が供給される要素を模式的に示したものであり、配線とグランドとの間に接続され、配線から直流電力が供給される。負荷装置３０ａ及び３０ｂは、電力を消費する装置であれば特に限定されないが、例えば、照明器具等である。

[0016] 分岐装置２０ａ及び２０ｂは、配線を分岐させるための装置である。分岐装置２０ａによって、分岐装置２０ａと電源装置１０とを接続する経路、分岐装置２０ａと分岐装置２０ｂとを接続する経路、及び、分岐装置２０ａと負荷装置３０ａとを接続する経路が設けられる。分岐装置２０ｂによって、分岐装置２０ｂと図示しない負荷装置又は分岐装置等とを接続する経路、分岐装置２０ｂと分岐装置２０ａとを接続する経路、及び、分岐装置２０ｂと負荷装置３０ｂとを接続する経路が設けられる。

[0017] 電源装置１０、負荷装置３０ａ及び３０ｂ並びに分岐装置２０ａ及び２０ｂのそれぞれは、自身における電圧及び電流を測定する測定部と、測定された電圧及び電流の送信又は受信を行う通信部と、を備える。測定部は、例えば、電圧計及び電流計等により測定された電圧及び電流を取得することで、電圧及び電流を測定する。なお、測定部と電圧計及び電流計とを別体として示しているが、電圧計及び電流計自体が測定部であってもよい。通信部は、通信インタフェース等によって実現され、例えば有線で通信を行う。ここでは、電源装置１０は測定部１１及び通信部１２を備え、分岐装置２０ａは測定部２１ａ及び通信部２２ａを備え、分岐装置２０ｂは測定部２１ｂ及び通信部２２ｂを備え、負荷装置３０ａは測定部３１ａ及び通信部３２ａを備え、負荷装置３０ｂは測定部３１ｂ及び通信部３２ｂを備える。

[0018] 測定部１１は、電源装置１０における電圧及び電流を測定する。具体的には、測定部１１は、電源装置１０からの出力電圧及び出力電流を測定する。より具体的には、測定部１１は、分岐装置２０ａと電源装置１０とを接続する正極側配線と負極側配線との間の電圧、及び、当該正極側配線又は当該負極側配線に流れる電流を直流電源１４の付近で測定する。

[0019] 測定部２１ａは、分岐装置２０ａにおける電圧及び電流を測定する。具体的には、測定部２１ａは、分岐装置２０ａによる配線の分岐点付近での正極側配線と負極側配線との間の電圧を測定する。また、測定部２１ａは、当該分岐点と電源装置１０とを接続する正極側配線又は負極側配線に流れる電流、当該分岐点と分岐装置２０ｂとを接続する正極側配線又は負極側配線に流れる電流、及び、当該分岐点と負荷装置３０ａとを接続する正極側配線又は負極側配線に流れる電流を当該分岐点の付近で測定する。

[0020] 測定部２１ｂは、分岐装置２０ｂにおける電圧及び電流を測定する。具体的には、測定部２１ｂは、分岐装置２０ｂによる配線の分岐点付近での正極側配線と負極側配線との間の電圧を測定する。また、測定部２１ｂは、当該分岐点と図示しない負荷装置又は分岐装置等とを接続する正極側配線又は負極側配線に流れる電流、当該分岐点と分岐装置２０ａとを接続する正極側配

線又は負極側配線に流れる電流、及び、当該分岐点と負荷装置３０ｂとを接続する正極側配線又は負極側配線に流れる電流を当該分岐点の付近で測定する。

[0021] 測定部３１ａは、負荷装置３０ａにおける電圧及び電流を測定する。具体的には、測定部３１ａは、配線と負荷３４ａとの接続点付近での正極側配線と負極側配線との間の電圧を測定する。また、測定部３１ａは、当該接続点と分岐装置２０ａとを接続する正極側配線又は負極側配線に流れる電流、当該接続点と負荷３４ａとを接続する正極側配線又は負極側配線に流れる電流、及び、当該接続点と図示しない負荷装置又は分岐装置等とを接続する正極側配線又は負極側配線に流れる電流を当該接続点の付近で測定する。

[0022] 測定部３１ｂは、負荷装置３０ｂにおける電圧及び電流を測定する。具体的には、測定部３１ｂは、配線と負荷３４ｂとの接続点付近での正極側配線と負極側配線との間の電圧を測定する。また、測定部３１ｂは、当該接続点と分岐装置２０ｂとを接続する正極側配線又は負極側配線に流れる電流、当該接続点と負荷３４ｂとを接続する正極側配線又は負極側配線に流れる電流、及び、当該接続点と図示しない負荷装置又は分岐装置等とを接続する正極側配線又は負極側配線に流れる電流を当該接続点の付近で測定する。

[0023] 例えば、電源装置１０、分岐装置２０ａ及び２０ｂ並びに負荷装置３０ａ及び３０ｂのそれぞれの通信部は、電源装置１０、分岐装置２０ａ及び２０ｂ並びに負荷装置３０ａ及び３０ｂのうちの予め決められた装置と通信を行う。例えば、通信を行う装置の組み合わせは、隣接する装置であり、具体的には、電源装置１０と分岐装置２０ａとの組み合わせ、分岐装置２０ａと負荷装置３０ａとの組み合わせ、分岐装置２０ａと分岐装置２０ｂとの組み合わせ並びに分岐装置２０ｂと負荷装置３０ｂとの組み合わせである。

[0024] 通信部１２は、測定部１１で測定された電圧及び電流を分岐装置２０ａへ送信し、測定部２１ａで測定された電圧及び電流を分岐装置２０ａから受信する。

[0025] 通信部２２ａは、測定部２１ａで測定された電圧及び電流を電源装置１０

、分岐装置２０ｂ及び負荷装置３０ａへ送信し、測定部１１で測定された電圧及び電流を電源装置１０から受信し、測定部２１ｂで測定された電圧及び電流を分岐装置２０ｂから受信し、測定部３１ａで測定された電圧及び電流を負荷装置３０ａから受信する。

[0026] 通信部２２ｂは、測定部２１ｂで測定された電圧及び電流を分岐装置２０ａ及び負荷装置３０ｂへ送信し、測定部２１ａで測定された電圧及び電流を分岐装置２０ａから受信し、測定部３１ｂで測定された電圧及び電流を負荷装置３０ｂから受信する。

[0027] 通信部３２ａは、測定部３１ａで測定された電圧及び電流を分岐装置２０ａへ送信し、測定部２１ａで測定された電圧及び電流を分岐装置２０ａから受信する。

[0028] 通信部３２ｂは、測定部３１ｂで測定された電圧及び電流を分岐装置２０ｂへ送信し、測定部２１ｂで測定された電圧及び電流を分岐装置２０ｂから受信する。

[0029] 配線システム１は、測定された、電源装置１０、負荷装置３０ａ及び３０ｂ並びに分岐装置２０ａ及び２０ｂのそれぞれにおける電圧及び電流に基づいて、配線システム１の状態を検知する状態検知部を備える。配線システム１の状態は、例えば、電源装置１０の出力電力、負荷装置３０ａ及び３０ｂの消費電力、配線の異常等である。

[0030] 例えば、状態検知部は、マイコン（マイクロコンピュータ）により実現されてもよい。マイコンは、プログラムが格納されたＲＯＭ（Ｒｅａｄ Ｏｎｌｙ Ｍｅｍｏｒｙ）、ＲＡＭ（Ｒａｎｄａｍ Ａｃｃｅｓｓ Ｍｅｍｏｒｙ）、プログラムを実行するプロセッサ（ＣＰＵ：Ｃｅｎｔｒａｌ Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ Ｕｎｉｔ）、通信インタフェース、タイマ、Ａ／Ｄ変換器及びＤ／Ａ変換器等を有する半導体集積回路等である。なお、状態検知部は、Ａ／Ｄ変換器、論理回路、ゲートアレイ及びＤ／Ａ変換器等で構成される専用の電子回路等によってハードウェア的に実現されてもよい。

[0031] 例えば、状態検知部は、電源装置１０及び負荷装置３０ａ及び３０ｂ並び

に分岐装置２０ａ及び２０ｂのそれぞれにおける電圧及び電流の差異に基づいて、配線システム１における異常を検知する。例えば、状態検知部は、電源装置１０、負荷装置３０ａ及び３０ｂ並びに分岐装置２０ａ及び２０ｂのそれぞれにおける電圧の差異に基づいて、配線システム１における異常として断線を検知する。また、例えば、状態検知部は、電源装置１０、負荷装置３０ａ及び３０ｂ並びに分岐装置２０ａ及び２０ｂのそれぞれにおける電流の差異に基づいて、配線システム１における異常として漏電を検知する。

[0032] また、例えば、状態検知部は、電源装置１０における電圧が規定値（例えば２４Ｖ等）ではない場合に、配線システム１における短絡を検知する。

[0033] また、例えば、状態検知部は、電源装置１０における電圧及び電流から算出される電力（出力電力）と、負荷装置３０ａ及び３０ｂのそれぞれにおける電圧及び電流から算出される電力（消費電力）の合計との差異に基づいて、配線システム１における異常を検知する。

[0034] また、例えば、状態検知部は、通信を行う装置の組み合わせごとの電圧及び電流に基づいて、電源装置１０並びに負荷装置３０ａ及び３０ｂのそれぞれの状態、又は、電源装置１０、負荷装置３０ａ及び３０ｂ並びに分岐装置２０ａ及び２０ｂのそれぞれを接続する配線の状態を検知する。

[0035] 例えば、電源装置１０、負荷装置３０ａ及び３０ｂ並びに分岐装置２０ａ及び２０ｂのそれぞれが状態検知部を備える。具体的には、電源装置１０は状態検知部１３を備え、分岐装置２０ａは状態検知部２３ａを備え、分岐装置２０ｂは状態検知部２３ｂを備え、負荷装置３０ａは状態検知部３３ａを備え、負荷装置３０ｂは状態検知部３３ｂを備える。

[0036] 例えば、状態検知部１３は、測定部１１により測定された電源装置１０における電圧及び電流と、通信部１２で受信された、測定部２１ａにより測定された分岐装置２０ａにおける電圧及び電流とに基づいて、電源装置１０の状態及び電源装置１０と分岐装置２０ａとを接続する配線の状態を検知する。

[0037] 例えば、状態検知部２３ａは、測定部２１ａにより測定された分岐装置２

０ａにおける電圧及び電流と、通信部２２ａで受信された、測定部１１により測定された電源装置１０における電圧及び電流とに基づいて、電源装置１０の状態及び電源装置１０と分岐装置２０ａとを接続する配線の状態を検知する。また、例えば、状態検知部２３ａは、測定部２１ａにより測定された分岐装置２０ａにおける電圧及び電流と、通信部２２ａで受信された、測定部２１ｂにより測定された分岐装置２０ｂにおける電圧及び電流とに基づいて、分岐装置２０ａと分岐装置２０ｂとを接続する配線の状態を検知する。また、例えば、状態検知部２３ａは、測定部２１ａにより測定された分岐装置２０ａにおける電圧及び電流と、通信部２２ａで受信された、測定部３１ａにより測定された負荷装置３０ａにおける電圧及び電流とに基づいて、負荷装置３０ａの状態及び分岐装置２０ａと負荷装置３０ａとを接続する配線の状態を検知する。

[0038] 例えば、状態検知部２３ｂは、測定部２１ｂにより測定された分岐装置２０ｂにおける電圧及び電流と、通信部２２ｂで受信された、測定部２１ａにより測定された分岐装置２０ａにおける電圧及び電流とに基づいて、分岐装置２０ａと分岐装置２０ｂとを接続する配線の状態を検知する。また、例えば、状態検知部２３ｂは、測定部２１ｂにより測定された分岐装置２０ｂにおける電圧及び電流と、通信部２２ｂで受信された、測定部３１ｂにより測定された負荷装置３０ｂにおける電圧及び電流とに基づいて、負荷装置３０ｂの状態及び分岐装置２０ｂと負荷装置３０ｂとを接続する配線の状態を検知する。

[0039] 例えば、状態検知部３３ａは、測定部３１ａにより測定された負荷装置３０ａにおける電圧及び電流と、通信部３２ａで受信された、測定部２１ａにより測定された分岐装置２０ａにおける電圧及び電流とに基づいて、負荷装置３０ａの状態及び分岐装置２０ａと負荷装置３０ａとを接続する配線の状態を検知する。

[0040] 例えば、状態検知部３３ｂは、測定部３１ｂにより測定された負荷装置３０ｂにおける電圧及び電流と、通信部３２ｂで受信された、測定部２１ｂに

より測定された分岐装置２０ｂにおける電圧及び電流とに基づいて、負荷装置３０ｂの状態及び分岐装置２０ｂと負荷装置３０ｂとを接続する配線の状態を検知する。

[0041] 例えば、図１に示されるように分岐装置２０ａと負荷装置３０ａとを接続する配線において漏電が発生しているとする。この場合、負荷装置３０ａで測定される当該配線の負荷装置３０ａ付近を流れる電流は、漏電により、分岐装置２０ａで測定される当該配線の分岐装置２０ａ付近を流れる電流よりも小さくなる。このため、状態検知部２３ａ及び３３ａは、分岐装置２０ａと負荷装置３０ａとを接続する配線において漏電が発生していることを検知することができる。言い換えると、通信を行う分岐装置２０ａ及び負荷装置３０ａの組み合わせが漏電を検知することで、漏電が発生している箇所が分岐装置２０ａと負荷装置３０ａとを接続する配線であることを特定することができる。

[0042] なお、電源装置１０、負荷装置３０ａ及び３０ｂ並びに分岐装置２０ａ及び２０ｂのそれぞれが状態検知部を備えていなくてもよい。例えば、電源装置１０及び分岐装置２０ａのいずれか一方が状態検知部を備えていてもよいし、分岐装置２０ａ及び負荷装置３０ａのいずれか一方が状態検知部を備えていてもよいし、分岐装置２０ａ及び２０ｂのいずれか一方が状態検知部を備えていてもよいし、分岐装置２０ｂ及び負荷装置３０ｂのいずれか一方が状態検知部を備えていてもよい。

[0043] 以上説明したように、本実施の形態に係る配線システム１は、配線によって接続された電源装置１０並びに負荷装置３０ａ及び３０ｂを備えるシステムである。電源装置１０並びに負荷装置３０ａ及び３０ｂのそれぞれは、自身における電圧及び電流を測定する測定部と、測定された電圧及び電流の送信又は受信を行う通信部と、を備える。配線システム１は、測定された電源装置１０並びに負荷装置３０ａ及び３０ｂのそれぞれにおける電圧及び電流に基づいて、配線システム１の状態を検知する状態検知部を備える。

[0044] これによれば、配線システム１における電源装置１０並びに負荷装置３０

ａ及び３０ｂで測定された電圧及び電流から、電源装置１０の出力電力、負荷装置３０ａ及び３０ｂの消費電力、配線の異常等、配線システム１の様々な状態を検知することができる。

[0045] 例えば、状態検知部は、電源装置１０並びに負荷装置３０ａ及び３０ｂのそれぞれにおける電圧及び電流の差異に基づいて、配線システム１における異常を検知してもよい。具体的には、状態検知部は、電源装置１０並びに負荷装置３０ａ及び３０ｂのそれぞれにおける電圧の差異に基づいて、配線システム１における断線を検知してもよい。また、状態検知部は、電源装置１０並びに負荷装置３０ａ及び３０ｂのそれぞれにおける電流の差異に基づいて、配線システム１における漏電を検知してもよい。

[0046] このように、電源装置１０並びに負荷装置３０ａ及び３０ｂのそれぞれにおける電圧及び電流の差異から配線システム１における異常を検知できる。具体的には、配線システム１において断線が発生している場合、断線が生じている箇所から電源装置１０側の電圧と、電源装置１０の反対側の電圧とに差異が生じるため、配線システム１における断線を検知することができる。また、配線システム１において漏電が発生している場合、漏電が生じている箇所から電源装置１０側の電流と、電源装置１０の反対側の電流とに差異が生じるため、配線システム１における漏電を検知することができる。

[0047] 例えば、状態検知部は、電源装置１０における電圧が規定値ではない場合に、配線システム１における短絡を検知してもよい。

[0048] 配線システム１において短絡が発生している場合、電源装置１０からの出力電圧が規定値ではなくなるため、配線システム１における短絡を検知することができる。

[0049] 例えば、状態検知部は、電源装置１０における電圧及び電流から算出される電力と、負荷装置３０ａ及び３０ｂのそれぞれにおける電圧及び電流から算出される電力の合計との差異に基づいて、配線システム１における異常を検知してもよい。

[0050] 配線システム１において何かしらの異常が発生している場合、電源装置１

０の出力電力と、負荷装置３０ａ及び３０ｂでの消費電力の合計とに差異が生じ得るため、配線システム１における異常を検知することができる。

[0051] 例えば、電源装置１０並びに負荷装置３０ａ及び３０ｂのそれぞれの通信部は、電源装置１０並びに負荷装置３０ａ及び３０ｂのうちの予め決められた装置と通信を行い、状態検知部は、通信を行う装置の組み合わせ毎の電圧及び電流に基づいて、電源装置１０並びに負荷装置３０ａ及び３０ｂのそれぞれの状態、又は、電源装置１０並びに負荷装置３０ａ及び３０ｂのそれぞれを接続する配線の状態を検知してもよい。

[0052] これによれば、通信を行う装置の組み合わせ毎の電圧及び電流を把握することができるため、組み合わせにおける２つの装置の状態や、２つの装置のそれぞれを接続する配線の状態を、組み合わせ毎に検知することができ、例えば異常の発生箇所を特定できる。

[0053] 例えば、配線システム１は、配線を分岐させる分岐装置２０ａ及び２０ｂをさらに備え、分岐装置２０ａ及び２０ｂのそれぞれは、自身における電圧及び電流を測定する測定部と、測定された電圧及び電流の通信を行う通信部と、を備え、状態検知部は、電源装置１０、負荷装置３０ａ及び３０ｂ並びに分岐装置２０ａ及び２０ｂのそれぞれにおける電圧及び電流に基づいて、配線システム１の状態を検知してもよい。

[0054] これによれば、分岐装置２０ａ及び２０ｂによって配線が分岐している配線システム１の様々な状態を検知することができる。

[0055] （実施の形態２）

図２は、実施の形態２に係る配線システム２の一例を示す構成図である。

[0056] 配線システム２は、配線によって接続された電源装置１００及び１以上の負荷装置を備えるシステムである。配線は、例えば図２に示される電力線のことであり、具体的には、電源装置１００の直流電源１４０の正極端子に接続された正極側配線、及び、電源装置１００の直流電源１４０の負極端子に接続された負極側配線からなる。配線は、施設の天井、壁又は床等に設けられる。なお、配線は、さらに通信線を含んでいてもよい。ここでは、１以上

の負荷装置として、負荷装置３００ａ及び３００ｂを示している。なお、配線システム２は、３つ以上の負荷装置を備えていてもよいし、負荷装置を１つのみ備えていてもよい。また、配線システム２は、配線を分岐させる１以上の分岐装置をさらに備える。ここでは、１以上の分岐装置として、分岐装置２００ａ及び２００ｂを示している。なお、配線システム２は、３つ以上の分岐装置を備えていてもよいし、分岐装置を１つのみ備えていてもよい。また、配線システム２は、電源装置を複数備えていてもよい。

[0057] 配線システム２における配線によって、電源装置１００と負荷装置３００ａ及び３００ｂとが接続される。配線システム２が分岐装置２００ａ及び２００ｂを備えることで、配線を網目状に配置することができる。また、配線システム２における配線によって、電源装置１００と図示しない負荷装置とが接続されていてもよい。また、配線システム２が図示しない分岐装置を備えることで、配線のさらなる分岐がされていてもよい。

[0058] 電源装置１００は、負荷装置３００ａ及び３００ｂに電力を供給するための装置である。電源装置１００は、正極端子及び負極端子を備える直流電源１４０によって直流電力を出力し、正極端子に接続された正極側配線及び負極端子に接続された負極側配線を介して負荷装置３００ａ及び３００ｂに直流電力を供給する。

[0059] 負荷装置３００ａ及び３００ｂは、電源装置１００から供給される電力を消費する装置である。ここでは、負荷装置３００ａ及び３００ｂの電力が供給される要素と、配線との接続関係を示している。負荷３４０ａ及び３４０ｂは、負荷装置３００ａ及び３００ｂにおける電力が供給される要素を模式的に示したものであり、配線とグランドとの間に接続され、配線から直流電力が供給される。負荷装置３００ａ及び３００ｂは、電力を消費する装置であれば特に限定されないが、例えば、照明器具等である。

[0060] 分岐装置２００ａ及び２００ｂは、配線を分岐させるための装置である。分岐装置２００ａによって、分岐装置２００ａと電源装置１００とを接続する経路、分岐装置２００ａと分岐装置２００ｂとを接続する経路、及び、分

岐装置２００ａと負荷装置３００ａとを接続する経路が設けられる。分岐装置２００ｂによって、分岐装置２００ｂと図示しない負荷装置又は分岐装置等とを接続する経路、分岐装置２００ｂと分岐装置２００ａとを接続する経路、及び、分岐装置２００ｂと負荷装置３００ｂとを接続する経路が設けられる。

[0061] 電源装置１００、負荷装置３００ａ及び３００ｂ並びに分岐装置２００ａ及び２００ｂのそれぞれは、自身における電圧及び電流を測定する測定部と、測定された電圧及び電流の送信又は受信を行う通信部と、を備える。測定部は、例えば、電圧計及び電流計等により測定された電圧及び電流を取得することで、電圧及び電流を測定する。なお、測定部と電圧計及び電流計とを別体として示しているが、電圧計及び電流計自体が測定部であってもよい。測定部によって測定された電圧及び電流には、後述するように識別番号が紐付けられる。通信部は、通信インタフェース等によって実現され、例えば有線で通信を行う。ここでは、電源装置１００は測定部１１０及び通信部１２０を備え、分岐装置２００ａは測定部２１０ａ及び通信部２２０ａを備え、分岐装置２００ｂは測定部２１０ｂ及び通信部２２０ｂを備え、負荷装置３００ａは測定部３１０ａ及び通信部３２０ａを備え、負荷装置３００ｂは測定部３１０ｂ及び通信部３２０ｂを備える。

[0062] 例えば、電源装置１００、負荷装置３００ａ及び３００ｂ並びに分岐装置２００ａ及び２００ｂのそれぞれには、それぞれを識別する識別番号が対応付けられる。例えば、電源装置１００にはＩＤ：００１が対応付けられ、分岐装置２００ａにはＩＤ：２０１が対応付けられ、分岐装置２００ｂにはＩＤ：２０２が対応付けられ、負荷装置３００ａにはＩＤ：１０１が対応付けられ、負荷装置３００ｂにはＩＤ：１０２が対応付けられる。

[0063] 測定部１１０は、電源装置１００における電圧及び電流を測定する。具体的には、測定部１１０は、電源装置１００からの出力電圧及び出力電流を測定する。より具体的には、測定部１１０は、分岐装置２００ａと電源装置１００とを接続する正極側配線と負極側配線との間の電圧、及び、当該正極側

配線又は当該負極側配線に流れる電流を直流電源１４０の付近で測定する。測定部１１０によって測定された電圧及び電流には、電源装置１００に対応付けられた識別番号であるＩＤ：００１が紐付けられる。

[0064] 測定部２１０ａは、分岐装置２００ａにおける電圧及び電流を測定する。具体的には、測定部２１０ａは、分岐装置２００ａによる配線の分岐点付近での正極側配線と負極側配線との間の電圧を測定する。また、測定部２１０ａは、当該分岐点と電源装置１００とを接続する正極側配線又は負極側配線に流れる電流、当該分岐点と分岐装置２００ｂとを接続する正極側配線又は負極側配線に流れる電流、及び、当該分岐点と負荷装置３００ａとを接続する正極側配線又は負極側配線に流れる電流を当該分岐点の付近で測定する。測定部２１０ａによって測定された電圧及び電流には、分岐装置２００ａに対応付けられた識別番号であるＩＤ：２０１が紐付けられる。なお、分岐装置２００ａでは３か所の電流が測定されているため、３か所の電流には、３か所の電流を識別する識別番号が紐付けられてもよい。例えば、図２上の左側の電流計で測定された電流にＩＤ：２０１Ａ、図２上の下側の電流計で測定された電流にＩＤ：２０１Ｂ、図２上の右側の電流計で測定された電流にＩＤ：２０１Ｃ等が紐付けられる。

[0065] 測定部２１０ｂは、分岐装置２００ｂにおける電圧及び電流を測定する。具体的には、測定部２１０ｂは、分岐装置２００ｂによる配線の分岐点付近での正極側配線と負極側配線との間の電圧を測定する。また、測定部２１０ｂは、当該分岐点と図示しない負荷装置又は分岐装置等とを接続する正極側配線又は負極側配線に流れる電流、当該分岐点と分岐装置２００ａとを接続する正極側配線又は負極側配線に流れる電流、及び、当該分岐点と負荷装置３００ｂとを接続する正極側配線又は負極側配線に流れる電流を当該分岐点の付近で測定する。測定部２１０ｂによって測定された電圧及び電流には、分岐装置２００ｂに対応付けられた識別番号であるＩＤ：２０２が紐付けられる。なお、分岐装置２００ｂでは３か所の電流が測定されているため、３か所の電流には、３か所の電流を識別する識別番号が紐付けられてもよい。

例えば、図２上の左側の電流計で測定された電流にＩＤ：２０２Ａ、図２上の下側の電流計で測定された電流にＩＤ：２０２Ｂ、図２上の右側の電流計で測定された電流にＩＤ：２０２Ｃ等が紐付けられる。

[0066] 測定部３１０ａは、負荷装置３００ａにおける電圧及び電流を測定する。具体的には、測定部３１０ａは、配線と負荷３４０ａとの接続点付近での正極側配線と負極側配線との間の電圧を測定する。また、測定部３１０ａは、当該接続点と分岐装置２００ａとを接続する正極側配線又は負極側配線に流れる電流、当該接続点と負荷３４０ａとを接続する正極側配線又は負極側配線に流れる電流、及び、当該接続点と図示しない負荷装置又は分岐装置等とを接続する正極側配線又は負極側配線に流れる電流を当該接続点の付近で測定する。測定部３１０ａによって測定された電圧及び電流には、負荷装置３００ａに対応付けられた識別番号であるＩＤ：１０１が紐付けられる。なお、負荷装置３００ａでは３か所の電流が測定されているため、３か所の電流には、３か所の電流を識別する識別番号が紐付けられてもよい。例えば、図２上の左側の電流計で測定された電流にＩＤ：１０１Ａ、図２上の下側の電流計で測定された電流にＩＤ：１０１Ｂ、図２上の右側の電流計で測定された電流にＩＤ：１０１Ｃ等が紐付けられる。

[0067] 測定部３１０ｂは、負荷装置３００ｂにおける電圧及び電流を測定する。具体的には、測定部３１０ｂは、配線と負荷３４０ｂとの接続点付近での正極側配線と負極側配線との間の電圧を測定する。また、測定部３１０ｂは、当該接続点と分岐装置２００ｂとを接続する正極側配線又は負極側配線に流れる電流、当該接続点と負荷３４０ｂとを接続する正極側配線又は負極側配線に流れる電流、及び、当該接続点と図示しない負荷装置又は分岐装置等とを接続する正極側配線又は負極側配線に流れる電流を当該接続点の付近で測定する。測定部３１０ｂによって測定された電圧及び電流には、負荷装置３００ｂに対応付けられた識別番号であるＩＤ：１０２が紐付けられる。なお、負荷装置３００ｂでは３か所の電流が測定されているため、３か所の電流には、３か所の電流を識別する識別番号が紐付けられてもよい。例えば、図

２上の左側の電流計で測定された電流にＩＤ：１０２Ａ、図２上の下側の電流計で測定された電流にＩＤ：１０２Ｂ、図２上の右側の電流計で測定された電流にＩＤ：１０２Ｃ等が紐付けられる。

[0068] 通信部１２０は、測定部２１０ａで測定された電圧及び電流を分岐装置２００ａから受信し、測定部２１０ｂで測定された電圧及び電流を分岐装置２００ｂから受信し、測定部３１０ａで測定された電圧及び電流を負荷装置３００ａから受信し、測定部３１０ｂで測定された電圧及び電流を負荷装置３００ｂから受信する。なお、通信部１２０は、測定部１１０で測定された電圧及び電流を配線システム２における他の装置へ送信してもよい。

[0069] 通信部２２０ａは、測定部２１０ａで測定された電圧及び電流を電源装置１００へ送信する。なお、通信部２２０ａは、測定部２１０ａで測定された電圧及び電流を、配線システム２における電源装置１００以外の装置へ送信してもよい。また、通信部２２０ａは、配線システム２における他の装置で測定された電圧及び電流を受信してもよい。

[0070] 通信部２２０ｂは、測定部２１０ｂで測定された電圧及び電流を電源装置１００へ送信する。なお、通信部２２０ｂは、測定部２１０ｂで測定された電圧及び電流を、配線システム２における電源装置１００以外の装置へ送信してもよい。また、通信部２２０ｂは、配線システム２における他の装置で測定された電圧及び電流を受信してもよい。

[0071] 通信部３２０ａは、測定部３１０ａで測定された電圧及び電流を電源装置１００へ送信する。なお、通信部３２０ａは、測定部３１０ａで測定された電圧及び電流を、配線システム２における電源装置１００以外の装置へ送信してもよい。また、通信部３２０ａは、配線システム２における他の装置で測定された電圧及び電流を受信してもよい。

[0072] 通信部３２０ｂは、測定部３１０ｂで測定された電圧及び電流を電源装置１００へ送信する。なお、通信部３２０ｂは、測定部３１０ｂで測定された電圧及び電流を、配線システム２における電源装置１００以外の装置へ送信してもよい。また、通信部３２０ｂは、配線システム２における他の装置で

測定された電圧及び電流を受信してもよい。

[0073] 配線システム２は、測定された、電源装置１００、負荷装置３００ａ及び３００ｂ並びに分岐装置２００ａ及び２００ｂのそれぞれにおける電圧及び電流に基づいて、配線システム２の状態を検知する状態検知部を備える。配線システム２の状態は、例えば、電源装置１００の出力電力、負荷装置３００ａ及び３００ｂの消費電力、配線の異常等である。

[0074] 例えば、状態検知部は、マイコン（マイクロコンピュータ）により実現されてもよい。マイコンは、プログラムが格納されたＲＯＭ、ＲＡＭ、プログラムを実行するプロセッサ（ＣＰＵ）、通信インタフェース、タイマ、Ａ／Ｄ変換器及びＤ／Ａ変換器等を有する半導体集積回路等である。なお、状態検知部は、Ａ／Ｄ変換器、論理回路、ゲートアレイ及びＤ／Ａ変換器等で構成される専用の電子回路等によってハードウェア的に実現されてもよい。

[0075] 例えば、状態検知部は、電源装置１００及び負荷装置３００ａ及び３００ｂ並びに分岐装置２００ａ及び２００ｂのそれぞれにおける電圧及び電流の差異に基づいて、配線システム２における異常を検知する。例えば、状態検知部は、電源装置１００、負荷装置３００ａ及び３００ｂ並びに分岐装置２００ａ及び２００ｂのそれぞれにおける電圧の差異に基づいて、配線システム２における異常として断線を検知する。また、例えば、状態検知部は、電源装置１００、負荷装置３００ａ及び３００ｂ並びに分岐装置２００ａ及び２００ｂのそれぞれにおける電流の差異に基づいて、配線システム２における異常として漏電を検知する。

[0076] また、例えば、状態検知部は、電源装置１００における電圧が規定値（例えば２４Ｖ等）ではない場合に、配線システム２における短絡を検知する。

[0077] また、例えば、状態検知部は、電源装置１００における電圧及び電流から算出される電力（出力電力）と、負荷装置３００ａ及び３００ｂのそれぞれにおける電圧及び電流から算出される電力（消費電力）の合計との差異に基づいて、配線システム２における異常を検知する。

[0078] また、例えば、状態検知部は、電源装置１００及び負荷装置３００ａ及び

３００ｂ並びに分岐装置２００ａ及び２００ｂのそれぞれにおける電圧及び電流並びに識別番号に基づいて、電源装置１００並びに負荷装置３００ａ及び３００ｂのそれぞれの状態、又は、電源装置１００及び負荷装置３００ａ及び３００ｂ並びに分岐装置２００ａ及び２００ｂのそれぞれを接続する配線の状態を検知する。

[0079] 例えば、電源装置１００が状態検知部１３０を備える。

[0080] 例えば、状態検知部１３０は、測定部１１０により測定された電源装置１００における電圧及び電流と、通信部１２０で受信された、測定部２１０ａにより測定された分岐装置２００ａにおける電圧及び電流、測定部２１０ｂにより測定された分岐装置２００ｂにおける電圧及び電流、測定部３１０ａにより測定された負荷装置３００ａにおける電圧及び電流、並びに、測定部３１０ｂにより測定された負荷装置３００ｂにおける電圧及び電流とに基づいて、配線システム２の状態を検知する。配線システム２における各装置の識別番号が紐付けられた電圧及び電流が電源装置１００に集約されるため、状態検知部１３０は、電源装置１００、負荷装置３００ａ及び３００ｂの状態、並びに、各装置を接続する配線の状態を検知できる。

[0081] 例えば、図２に示されるように分岐装置２００ａと負荷装置３００ａとを接続する配線において断線が発生しているとする。この場合、負荷装置３００ａで測定される電圧は、断線により不安定な状態となり、他の装置で測定される電圧とは異なる値となる。このため、状態検知部１３０は、通信部１２０が受信した、負荷装置３００ａの識別番号であるＩＤ：１０１が紐付けられた電圧と、その他の装置の識別番号が紐付けられた電圧との差異に基づいて、分岐装置２００ａと負荷装置３００ａとを接続する配線において断線が発生していることを検知することができる。

[0082] なお、分岐装置２００ａ、２００ｂ、負荷装置３００ａ又は３００ｂが状態検知部を備えていてもよい。例えば、状態検知部を備えている装置は、電源装置１００が状態検知部１３０を備えている場合と同じように、配線システム２における各装置の電圧及び電流を集約し、配線システム２における状

態を検知してもよい。

[0083] 以上説明したように、本実施の形態に係る配線システム２では、電源装置１００並びに負荷装置３００ａ及び３００ｂのそれぞれには、それぞれを識別する識別番号が対応付けられ、状態検知部は、電源装置１００並びに負荷装置３００ａ及び３００ｂのそれぞれにおける電圧及び電流並びに識別番号に基づいて、電源装置１００並びに負荷装置３００ａ及び３００ｂのそれぞれの状態、又は、電源装置１００並びに負荷装置３００ａ及び３００ｂのそれぞれを接続する配線の状態を検知する。

[0084] これによれば、各装置に対応付けられた識別番号から、各装置の状態や、各装置を接続する配線の状態を検知することができ、例えば異常の発生箇所を特定できる。

[0085] （実施の形態３）

図３は、実施の形態３に係る配線システム３の一例を示す構成図である。

[0086] 配線システム３は、配線によって接続された電源装置１０００及び１以上の負荷装置を備えるシステムである。配線は、例えば図３に示される電力線のことであり、具体的には、電源装置１０００の直流電源１４００の正極端子に接続された正極側配線、及び、電源装置１０００の直流電源１４００の負極端子に接続された負極側配線からなる。配線は、施設の天井、壁又は床等に設けられる。ここでは、１以上の負荷装置として、負荷装置３０００ａ及び３０００ｂを示している。なお、配線システム３は、３つ以上の負荷装置を備えていてもよいし、負荷装置を１つのみ備えていてもよい。また、配線システム３は、配線を分岐させる１以上の分岐装置をさらに備える。ここでは、１以上の分岐装置として、分岐装置２０００ａ及び２０００ｂを示している。なお、配線システム３は、３つ以上の分岐装置を備えていてもよいし、分岐装置を１つのみ備えていてもよい。また、配線システム３は、電源装置を複数備えていてもよい。

[0087] また、配線システム３は、電源装置１０００、負荷装置３０００ａ及び３０００ｂ並びに分岐装置２０００ａ及び２０００ｂのそれぞれの通信部と通

信可能なサーバ４０００を備える。

[0088] 配線システム３における配線によって、電源装置１０００と負荷装置３０００ａ及び３０００ｂとが接続される。配線システム３が分岐装置２０００ａ及び２０００ｂを備えることで、配線を網目状に配置することができる。また、配線システム３における配線によって、電源装置１０００と図示しない負荷装置とが接続されていてもよい。また、配線システム３が図示しない分岐装置を備えることで、配線のさらなる分岐がされていてもよい。

[0089] 電源装置１０００は、負荷装置３０００ａ及び３０００ｂに電力を供給するための装置である。電源装置１０００は、正極端子及び負極端子を備える直流電源１４００によって直流電力を出力し、正極端子に接続された正極側配線及び負極端子に接続された負極側配線を介して負荷装置３０００ａ及び３０００ｂに直流電力を供給する。

[0090] 負荷装置３０００ａ及び３０００ｂは、電源装置１０００から供給される電力を消費する装置である。ここでは、負荷装置３０００ａ及び３０００ｂの電力が供給される要素と、配線との接続関係を示している。負荷３４００ａ及び３４００ｂは、負荷装置３０００ａ及び３０００ｂにおける電力が供給される要素を模式的に示したものであり、配線とグランドとの間に接続され、配線から直流電力が供給される。負荷装置３０００ａ及び３０００ｂは、電力を消費する装置であれば特に限定されないが、例えば、照明器具等である。

[0091] 分岐装置２０００ａ及び２０００ｂは、配線を分岐させるための装置である。分岐装置２０００ａによって、分岐装置２０００ａと電源装置１０００とを接続する経路、分岐装置２０００ａと分岐装置２０００ｂとを接続する経路、及び、分岐装置２０００ａと負荷装置３０００ａとを接続する経路が設けられる。分岐装置２０００ｂによって、分岐装置２０００ｂと図示しない負荷装置又は分岐装置等とを接続する経路、分岐装置２０００ｂと分岐装置２０００ａとを接続する経路、及び、分岐装置２０００ｂと負荷装置３０００ｂとを接続する経路が設けられる。

[0092] 電源装置１０００、負荷装置３０００ａ及び３０００ｂ並びに分岐装置２０００ａ及び２０００ｂのそれぞれは、自身における電圧及び電流を測定する測定部と、測定された電圧及び電流の送信又は受信を行う通信部と、を備える。測定部は、例えば、電圧計及び電流計等により測定された電圧及び電流を取得することで、電圧及び電流を測定する。なお、測定部と電圧計及び電流計とを別体として示しているが、電圧計及び電流計自体が測定部であってもよい。測定部によって測定された電圧及び電流には、後述するように識別番号が紐付けられる。通信部は、通信インタフェース等によって実現され、例えば無線で通信を行う。ここでは、電源装置１０００は測定部１１００及び通信部１２００を備え、分岐装置２０００ａは測定部２１００ａ及び通信部２２００ａを備え、分岐装置２０００ｂは測定部２１００ｂ及び通信部２２００ｂを備え、負荷装置３０００ａは測定部３１００ａ及び通信部３２００ａを備え、負荷装置３０００ｂは測定部３１００ｂ及び通信部３２００ｂを備える。

[0093] 例えば、電源装置１０００、負荷装置３０００ａ及び３０００ｂ並びに分岐装置２０００ａ及び２０００ｂのそれぞれには、それぞれを識別する識別番号が対応付けられる。例えば、電源装置１０００にはＩＤ：００１が対応付けられ、分岐装置２０００ａにはＩＤ：２０１が対応付けられ、分岐装置２０００ｂにはＩＤ：２０２が対応付けられ、負荷装置３０００ａにはＩＤ：１０１が対応付けられ、負荷装置３０００ｂにはＩＤ：１０２が対応付けられる。

[0094] 測定部１１００は、電源装置１０００における電圧及び電流を測定する。具体的には、測定部１１００は、電源装置１０００からの出力電圧及び出力電流を測定する。より具体的には、測定部１１００は、分岐装置２０００ａと電源装置１０００とを接続する正極側配線と負極側配線との間の電圧、及び、当該正極側配線又は当該負極側配線に流れる電流を直流電源１４００の付近で測定する。測定部１１００によって測定された電圧及び電流には、電源装置１０００に対応付けられた識別番号であるＩＤ：００１が紐付けられ

る。

[0095] 測定部２１００ａは、分岐装置２０００ａにおける電圧及び電流を測定する。具体的には、測定部２１００ａは、分岐装置２０００ａによる配線の分岐点付近での正極側配線と負極側配線との間の電圧を測定する。また、測定部２１００ａは、当該分岐点と電源装置１０００とを接続する正極側配線又は負極側配線に流れる電流、当該分岐点と分岐装置２０００ｂとを接続する正極側配線又は負極側配線に流れる電流、及び、当該分岐点と負荷装置３０００ａとを接続する正極側配線又は負極側配線に流れる電流を当該分岐点の付近で測定する。測定部２１００ａによって測定された電圧及び電流には、分岐装置２０００ａに対応付けられた識別番号であるＩＤ：２０１が紐付けられる。なお、分岐装置２０００ａでは３か所の電流が測定されているため、３か所の電流には、３か所の電流を識別する識別番号が紐付けられてもよい。例えば、図３上の左側の電流計で測定された電流にＩＤ：２０１Ａ、図３上の下側の電流計で測定された電流にＩＤ：２０１Ｂ、図３上の右側の電流計で測定された電流にＩＤ：２０１Ｃ等が紐付けられる。

[0096] 測定部２１００ｂは、分岐装置２０００ｂにおける電圧及び電流を測定する。具体的には、測定部２１００ｂは、分岐装置２０００ｂによる配線の分岐点付近での正極側配線と負極側配線との間の電圧を測定する。また、測定部２１００ｂは、当該分岐点と図示しない負荷装置又は分岐装置等とを接続する正極側配線又は負極側配線に流れる電流、当該分岐点と分岐装置２０００ａとを接続する正極側配線又は負極側配線に流れる電流、及び、当該分岐点と負荷装置３０００ｂとを接続する正極側配線又は負極側配線に流れる電流を当該分岐点の付近で測定する。測定部２１００ｂによって測定された電圧及び電流には、分岐装置２０００ｂに対応付けられた識別番号であるＩＤ：２０２が紐付けられる。なお、分岐装置２０００ｂでは３か所の電流が測定されているため、３か所の電流には、３か所の電流を識別する識別番号が紐付けられてもよい。例えば、図３上の左側の電流計で測定された電流にＩＤ：２０２Ａ、図３上の下側の電流計で測定された電流にＩＤ：２０２Ｂ、

図３上の右側の電流計で測定された電流にＩＤ：２０２Ｃ等が紐付けられる。

[0097] 測定部３１００ａは、負荷装置３０００ａにおける電圧及び電流を測定する。具体的には、測定部３１００ａは、配線と負荷３４００ａとの接続点付近での正極側配線と負極側配線との間の電圧を測定する。また、測定部３１００ａは、当該接続点と分岐装置２０００ａとを接続する正極側配線又は負極側配線に流れる電流、当該接続点と負荷３４００ａとを接続する正極側配線又は負極側配線に流れる電流、及び、当該接続点と図示しない負荷装置又は分岐装置等とを接続する正極側配線又は負極側配線に流れる電流を当該接続点の付近で測定する。測定部３１００ａによって測定された電圧及び電流には、負荷装置３０００ａに対応付けられた識別番号であるＩＤ：１０１が紐付けられる。なお、負荷装置３０００ａでは３か所の電流が測定されているため、３か所の電流には、３か所の電流を識別する識別番号が紐付けられてもよい。例えば、図３上の左側の電流計で測定された電流にＩＤ：１０１Ａ、図３上の下側の電流計で測定された電流にＩＤ：１０１Ｂ、図３上の右側の電流計で測定された電流にＩＤ：１０１Ｃ等が紐付けられる。

[0098] 測定部３１００ｂは、負荷装置３０００ｂにおける電圧及び電流を測定する。具体的には、測定部３１００ｂは、配線と負荷３４００ｂとの接続点付近での正極側配線と負極側配線との間の電圧を測定する。また、測定部３１００ｂは、当該接続点と分岐装置２０００ｂとを接続する正極側配線又は負極側配線に流れる電流、当該接続点と負荷３４００ｂとを接続する正極側配線又は負極側配線に流れる電流、及び、当該接続点と図示しない負荷装置又は分岐装置等とを接続する正極側配線又は負極側配線に流れる電流を当該接続点の付近で測定する。測定部３１００ｂによって測定された電圧及び電流には、負荷装置３０００ｂに対応付けられた識別番号であるＩＤ：１０２が紐付けられる。なお、負荷装置３０００ｂでは３か所の電流が測定されているため、３か所の電流には、３か所の電流を識別する識別番号が紐付けられてもよい。例えば、図３上の左側の電流計で測定された電流にＩＤ：１０２

Ａ、図３上の下側の電流計で測定された電流にＩＤ：１０２Ｂ、図３上の右側の電流計で測定された電流にＩＤ：１０２Ｃ等が紐付けられる。

[0099] 通信部１２００は、測定部１１００で測定された電圧及び電流をサーバ４０００へ送信する。

[0100] 通信部２２００ａは、測定部２１００ａで測定された電圧及び電流をサーバ４０００へ送信する。

[0101] 通信部２２００ｂは、測定部２１００ｂで測定された電圧及び電流をサーバ４０００へ送信する。

[0102] 通信部３２００ａは、測定部３１００ａで測定された電圧及び電流をサーバ４０００へ送信する。

[0103] 通信部３２００ｂは、測定部３１００ｂで測定された電圧及び電流をサーバ４０００へ送信する。

[0104] サーバ４０００は、通信部４２００を備え、通信部４２００は、測定部１１００で測定された電圧及び電流、測定部２１００ａで測定された電圧及び電流、測定部２１００ｂで測定された電圧及び電流、測定部３１００ａで測定された電圧及び電流並びに測定部３１００ｂで測定された電圧及び電流を受信する。

[0105] 配線システム３は、測定された、電源装置１０００、負荷装置３０００ａ及び３０００ｂ並びに分岐装置２０００ａ及び２０００ｂのそれぞれにおける電圧及び電流に基づいて、配線システム３の状態を検知する状態検知部を備える。配線システム３の状態は、例えば、電源装置１０００の出力電力、負荷装置３０００ａ及び３０００ｂの消費電力、配線の異常等である。

[0106] 例えば、状態検知部は、電源装置１０００及び負荷装置３０００ａ及び３０００ｂ並びに分岐装置２０００ａ及び２０００ｂのそれぞれにおける電圧及び電流の差異に基づいて、配線システム３における異常を検知する。例えば、状態検知部は、電源装置１０００、負荷装置３０００ａ及び３０００ｂ並びに分岐装置２０００ａ及び２０００ｂのそれぞれにおける電圧の差異に基づいて、配線システム３における異常として断線を検知する。また、例え

ば、状態検知部は、電源装置１０００、負荷装置３０００ａ及び３０００ｂ並びに分岐装置２０００ａ及び２０００ｂのそれぞれにおける電流の差異に基づいて、配線システム３における異常として漏電を検知する。

[0107] また、例えば、状態検知部は、電源装置１０００における電圧が規定値（例えば２４Ｖ等）ではない場合に、配線システム３における短絡を検知する。

[0108] また、例えば、状態検知部は、電源装置１０００における電圧及び電流から算出される電力（出力電力）と、負荷装置３０００ａ及び３０００ｂのそれぞれにおける電圧及び電流から算出される電力（消費電力）の合計との差異に基づいて、配線システム３における異常を検知する。

[0109] また、例えば、状態検知部は、電源装置１０００及び負荷装置３０００ａ及び３０００ｂ並びに分岐装置２０００ａ及び２０００ｂのそれぞれにおける電圧及び電流並びに識別番号に基づいて、電源装置１０００並びに負荷装置３０００ａ及び３０００ｂのそれぞれの状態、又は、電源装置１０００及び負荷装置３０００ａ及び３０００ｂ並びに分岐装置２０００ａ及び２０００ｂのそれぞれを接続する配線の状態を検知する。

[0110] 例えば、サーバ４０００が状態検知部４３００を備える。状態検知部４３００は、サーバにおけるコンピュータにより実現されてもよい。コンピュータは、プログラムが格納されたＲＯＭ、ＲＡＭ、プログラムを実行するプロセッサ（ＣＰＵ）、通信インタフェース等を有する。

[0111] 例えば、状態検知部４３００は、通信部４２００で受信された、測定部１１００により測定された電源装置１０００における電圧及び電流、測定部２１００ａにより測定された分岐装置２０００ａにおける電圧及び電流、測定部２１００ｂにより測定された分岐装置２０００ｂにおける電圧及び電流、測定部３１００ａにより測定された負荷装置３０００ａにおける電圧及び電流、並びに、測定部３１００ｂにより測定された負荷装置３０００ｂにおける電圧及び電流に基づいて、配線システム３の状態を検知する。配線システム３における各装置の識別番号が紐付けられた電圧及び電流がサーバ４００

０に集約されるため、状態検知部４３００は、電源装置１０００、負荷装置３０００ａ及び３０００ｂの状態、並びに、各装置を接続する配線の状態を検知できる。

[0112] 例えば、図３に示されるように分岐装置２０００ａと負荷装置３０００ａとを接続する配線において短絡が発生しているとする。この場合、電源装置１０００で測定される電圧（出力電圧）は、短絡により、規定値とは異なる値となる。このため、状態検知部４３００は、通信部４２００が受信した、電源装置１０００の識別番号であるＩＤ：００１が紐付けられた電圧に基づいて、配線システム３において短絡が発生していることを検知することができる。

[0113] 以上説明したように、本実施の形態に係る配線システム３は、電源装置１０００並びに負荷装置３０００ａ及び３０００ｂのそれぞれの通信部と通信可能なサーバ４０００を備え、サーバ４０００は、状態検知部４３００を備える。

[0114] このように、サーバ４０００によって配線システム３における状態が検知されてもよい。

[0115] なお、配線システム３は、サーバ４０００を備えていなくてもよく、電源装置１０００、分岐装置２０００ａ、２０００ｂ、負荷装置３０００ａ又は３０００ｂが状態検知部を備えていてもよい。例えば、状態検知部を備えている装置は、サーバ４０００が状態検知部４３００を備えている場合と同じように、配線システム３における他の装置から電圧及び電流を無線で受信して集約し、配線システム３における状態を検知してもよい。

[0116] （その他の実施の形態）

以上、実施の形態に係る配線システムについて説明したが、本発明は、上記実施の形態に限定されるものではない。

[0117] 例えば、上記実施の形態では、測定部は、測定部を備える装置における電圧及び電流を測定する例について説明したが、測定部を備える装置と隣接する装置における電圧及び電流も測定してもよい。この場合、各装置が通信部

を備えていなくてもよい。

[0118] 例えば、上記実施の形態では、配線システムが１以上の分岐装置を備える例について説明したが、配線システムは、分岐装置を備えていなくてもよい。

[0119] 例えば、配線システムは、状態検知部の検知結果を出力する出力部を備えていてもよい。出力部は、例えば、状態検知部の検知結果を配線システムが設けられた施設の管理者又は配線システムのメンテナンス業者等に出力する。

[0120] その他、各実施の形態に対して当業者が思いつく各種変形を施して得られる形態や、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で各実施の形態における構成要素及び機能を任意に組み合わせることで実現される形態も本発明に含まれる。

符号の説明

[0121] １、２、３　配線システム

１０、１００、１０００　電源装置

１１、２１ａ、２１ｂ、３１ａ、３１ｂ、１１０、２１０ａ、２１０ｂ、３１０ａ、３１０ｂ、１１００、２１００ａ、２１００ｂ、３１００ａ、３１００ｂ　測定部

１２、２２ａ、２２ｂ、３２ａ、３２ｂ、１２０、２２０ａ、２２０ｂ、３２０ａ、３２０ｂ、１２００、２２００ａ、２２００ｂ、３２００ａ、３２００ｂ、４２００　通信部

１３、２３ａ、２３ｂ、３３ａ、３３ｂ、１３０、４３００　状態検知部

２０ａ、２０ｂ、２００ａ、２００ｂ、２０００ａ、２０００ｂ　分岐装置

３０ａ、３０ｂ、３００ａ、３００ｂ、３０００ａ、３０００ｂ　負荷装置

４０００　サーバ

請求の範囲

[請求項1] 配線によって接続された電源装置及び１以上の負荷装置を備える配線システムであって、

前記電源装置及び前記１以上の負荷装置のそれぞれは、

自身における電圧及び電流を測定する測定部と、

測定された電圧及び電流の送信又は受信を行う通信部と、を備え、

前記配線システムは、測定された前記電源装置及び前記１以上の負荷装置のそれぞれにおける電圧及び電流に基づいて、前記配線システムの状態を検知する状態検知部を備える、

配線システム。

[請求項2] 前記状態検知部は、前記電源装置及び前記１以上の負荷装置のそれぞれにおける電圧及び電流の差異に基づいて、前記配線システムにおける異常を検知する、

請求項１に記載の配線システム。

[請求項3] 前記状態検知部は、前記電源装置及び前記１以上の負荷装置のそれぞれにおける電圧の差異に基づいて、前記配線システムにおける断線を検知する、

請求項２に記載の配線システム。

[請求項4] 前記状態検知部は、前記電源装置及び前記１以上の負荷装置のそれぞれにおける電流の差異に基づいて、前記配線システムにおける漏電を検知する、

請求項２又は３に記載の配線システム。

[請求項5] 前記状態検知部は、前記電源装置における電圧が規定値ではない場合に、前記配線システムにおける短絡を検知する、

請求項１～４のいずれか１項に記載の配線システム。

[請求項6] 前記状態検知部は、前記電源装置における電圧及び電流から算出される電力と、前記１以上の負荷装置のそれぞれにおける電圧及び電流から算出される電力の合計との差異に基づいて、前記配線システムに

おける異常を検知する、

請求項１～５のいずれか１項に記載の配線システム。

[請求項7] 前記電源装置及び前記１以上の負荷装置のそれぞれの通信部は、前記電源装置及び前記１以上の負荷装置のうちの予め決められた装置と通信を行い、

前記状態検知部は、通信を行う装置の組み合わせ毎の電圧及び電流に基づいて、前記電源装置及び前記１以上の負荷装置のそれぞれの状態、又は、前記電源装置及び前記１以上の負荷装置のそれぞれを接続する配線の状態を検知する、

請求項１～６のいずれか１項に記載の配線システム。

[請求項8] 前記電源装置及び前記１以上の負荷装置のそれぞれには、それぞれを識別する識別番号が対応付けられ、

前記状態検知部は、前記電源装置及び前記１以上の負荷装置のそれぞれにおける電圧及び電流並びに識別番号に基づいて、前記電源装置及び前記１以上の負荷装置のそれぞれの状態、又は、前記電源装置及び前記１以上の負荷装置のそれぞれを接続する配線の状態を検知する、

請求項１～６のいずれか１項に記載の配線システム。

[請求項9] 前記配線システムは、前記電源装置及び前記１以上の負荷装置のそれぞれの通信部と通信可能なサーバを備え、

前記サーバは、前記状態検知部を備える、

請求項１～８のいずれか１項に記載の配線システム。

[請求項10] 前記配線システムは、前記配線を分岐させる１以上の分岐装置をさらに備え、

前記１以上の分岐装置のそれぞれは、

自身における電圧及び電流を測定する測定部と、

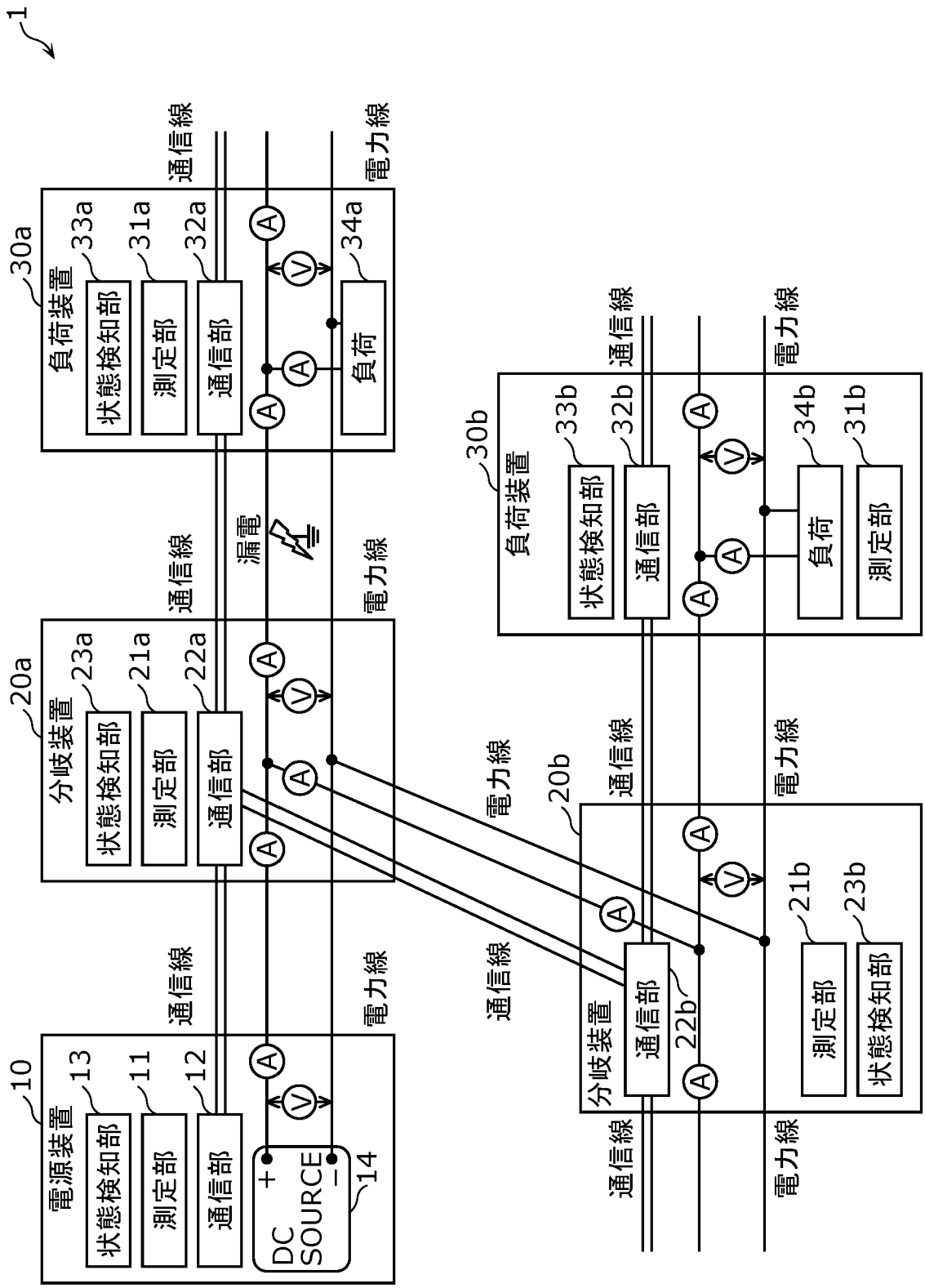
測定された電圧及び電流の通信を行う通信部と、を備え、

前記状態検知部は、前記電源装置、前記１以上の負荷装置及び前記

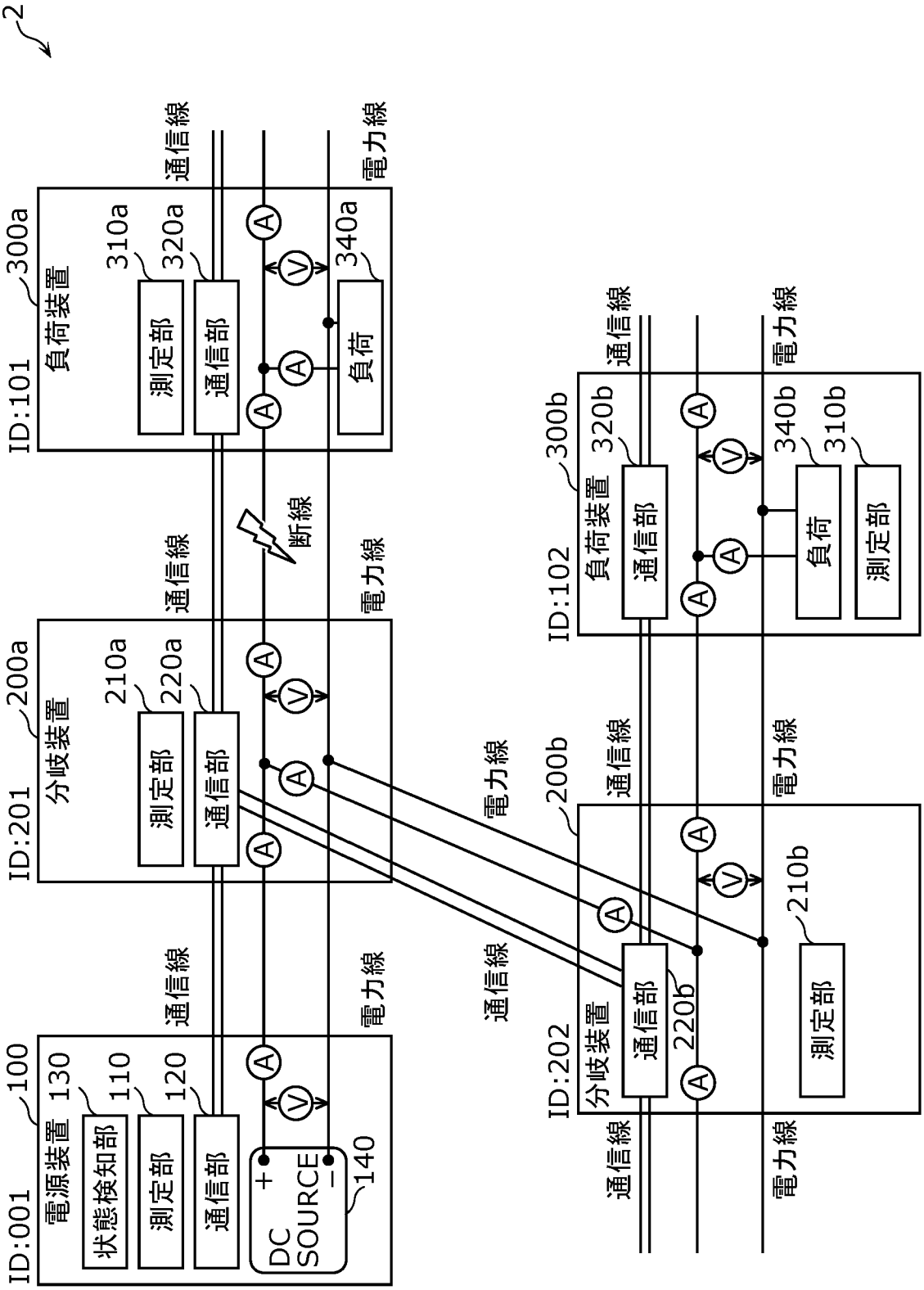
１以上の分岐装置のそれぞれにおける電圧及び電流に基づいて、前記配線システムの状態を検知する、

請求項１～９のいずれか１項に記載の配線システム。

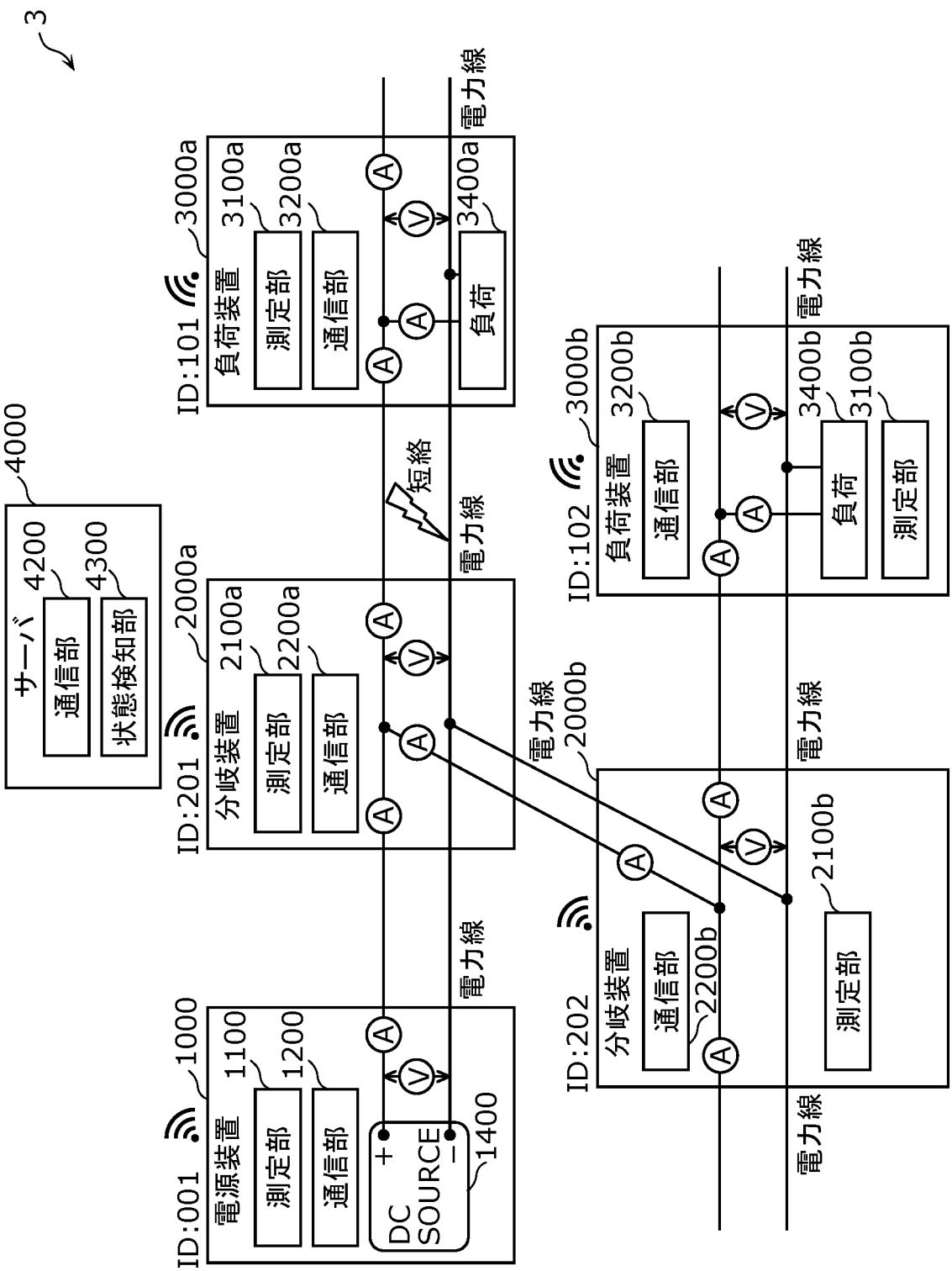
[図1]


1
10
電源装置
13
状態検知部
11
測定部
12
通信部
DC SOURCE
14
通信線
電力線
20a
分岐装置
23a
状態検知部
21a
測定部
22a
通信部
漏電
30a
負荷装置
33a
状態検知部
31a
測定部
32a
通信部
34a
負荷
20b
分岐装置
22b
通信部
21b
測定部
23b
状態検知部
30b
負荷装置
33b
状態検知部
32b
通信部
34b
負荷
31b
測定部
A
V

[図2]


2
ID:001
100
電源装置
130
状態検知部
110
測定部
120
通信部
DC SOURCE
+
−
140
ID:101
300a
負荷装置
310a
測定部
320a
通信部
340a
負荷
ID:201
200a
分岐装置
210a
測定部
220a
通信部
ID:202
200b
分岐装置
220b
通信部
210b
測定部
ID:102
300b
負荷装置
320b
通信部
340b
負荷
310b
測定部
通信線
電力線
断線
A
V

[図3]


3
4000
サーバ
4200
通信部
4300
状態検知部
ID:001
1000
電源装置
1100
測定部
1200
通信部
DC SOURCE
1400
ID:201
2000a
分岐装置
2100a
測定部
2200a
通信部
ID:101
3000a
負荷装置
3100a
測定部
3200a
通信部
3400a
負荷
短絡
電力線
ID:202
2000b
分岐装置
2200b
通信部
2100b
測定部
ID:102
3000b
負荷装置
3200b
通信部
3400b
負荷
3100b
測定部
A
V

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2022/015402

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01R 31/52(2020.01)i
FI: G01R31/52

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)

G01R31/52

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022
Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2007/0279068 A1 (HARRES, Daniel N.) 06 December 2007 (2007-12-06) paragraphs [0002]-[0049], fig. 1A-4	1-9
Y		10
Y	JP 10-68754 A (YAZAKI CORP.) 10 March 1998 (1998-03-10) paragraphs [0037]-[0111], fig. 1-10	10
Y	JP 2005-82094 A (TAIHEIYO SEIKO KK) 31 March 2005 (2005-03-31) fig. 2	10
A	JP 10-271671 A (THE FURUKAWA ELECTRIC CO., LTD.) 09 October 1998 (1998-10-09) entire text, all drawings	1-10
A	JP 10-22006 A (YAZAKI CORP.) 23 January 1998 (1998-01-23) entire text, all drawings	1-10

☐ 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
13 June 2022	**21 June 2022**
Name and mailing address of the ISA/JP **Japan Patent Office (ISA/JP)** **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2022/015402

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
US 2007/0279068 A1	06 December 2007	(Family: none)	
JP 10-68754 A	10 March 1998	(Family: none)	
JP 2005-82094 A	31 March 2005	(Family: none)	
JP 10-271671 A	09 October 1998	US 6127741 A entire text, all drawings DE 19811626 A1	
JP 10-22006 A	23 January 1998	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2022/015402

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

G01R 31/52(2020.01)i
FI: G01R31/52

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））

G01R31/52

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	１９７１－２０２２年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２２年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２２年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X	US 2007/0279068 A1 (HARRES, Daniel N.) 06.12.2007 (2007-12-06) [0002]-[0049], 図1A-4	1-9
Y		10
Y	JP 10-68754 A (矢崎総業株式会社) 10.03.1998 (1998-03-10) [0037]-[0111], 図1-10	10
Y	JP 2005-82094 A (太平洋精工株式会社) 31.03.2005 (2005-03-31) 図2	10
A	JP 10-271671 A (古河電気工業株式会社) 09.10.1998 (1998-10-09) 全文全図	1-10
A	JP 10-22006 A (矢崎総業株式会社) 23.01.1998 (1998-01-23) 全文全図	1-10

☐ 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抵触するものではなく、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	国際調査報告の発送日
13.06.2022	21.06.2022

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
越川　康弘 2S 9605
電話番号 03-3581-1101 内線 3216

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2022/015402

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
US 2007/0279068 A1	06.12.2007	（ファミリーなし）	
JP 10-68754 A	10.03.1998	（ファミリーなし）	
JP 2005-82094 A	31.03.2005	（ファミリーなし）	
JP 10-271671 A	09.10.1998	US 6127741 A 全文全図 DE 19811626 A1	
JP 10-22006 A	23.01.1998	（ファミリーなし）	