

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：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：本発明の放電検出装置は、配線を介して放電現象を検出することが可能に構成された放電検出装置であって、前記配線に電氣的に接続され、前記放電現象によって生じたノイズ成分が、前記配線を介して入力され、所定の周波数以上の前記ノイズ成分を出力するノイズ検出部と、前記ノイズ成分のレベルを閾値と比較することによって、前記ノイズ成分のレベルが高いか否かを判定する演算部と、を備え、前記演算部は、前記ノイズ成分のレベルが高いと判定した場合に、前記放電現象の発生回数をカウントし、前記放電現象の発生回数に基づいて、異なる制御処理を実行する。

明 細 書

発明の名称：放電検出装置

技術分野

[0001] 本発明は、放電検出装置に関するものである。

背景技術

[0002] 特開2017-173008号公報には、放電現象によって生じた高周波ノイズをCR回路によって検出するシステムが開示されている。CR回路は、コンデンサと抵抗とを直列に接続した構成であり、回路の異なる電極の間に電氣的に接続される。このようなCR回路は、所定の周波数以上のノイズ成分を通過させる。CR回路における抵抗の両端に印加される電圧の値を測定することにより、異常な放電現象を検出することが可能である。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2017-173008号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 例えば、コンセントに差し込まれたプラグ間に溜まった埃は、火花放電を繰り返し生じさせ、絶縁樹脂を炭化させる。炭化された絶縁樹脂は、プラグ間を通電させる。プラグ間の通電は、コンセントやプラグの絶縁樹脂を発火させ、火災を生じさせる。このように、放電現象が繰り返し生じることによって、電気回路の構成要素の劣化が進み、火災が生じる危険性が増大する。このような問題があるにもかかわらず、放電現象の発生回数に着目した従来技術は存在しなかった。

[0005] 本発明は、上記の問題に鑑みてなされたものであり、放電現象の発生回数に応じて異なる処理を実行することが可能な放電検出装置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

[0006] (1) 上記の目的を達成するために、本発明の放電検出装置は、配線を介して放電現象を検出することが可能に構成された放電検出装置であって、前記配線に電氣的に接続され、前記放電現象によって生じたノイズ成分が、前記配線を介して入力され、所定の周波数以上の前記ノイズ成分を出力するノイズ検出部と、前記ノイズ成分のレベルを閾値と比較することによって、前記ノイズ成分のレベルが高いか否かを判定する演算部と、を備え、

前記演算部は、前記ノイズ成分のレベルが高いと判定した場合に、前記放電現象の発生回数をカウントし、前記放電現象の発生回数に基づいて、異なる制御処理を実行する。

[0007] (2) 好ましくは、上記(1)の放電検出装置において、前記放電現象の発生回数を記憶する記憶部と、前記記憶部で記憶された前記放電事象の発生回数をリセットさせるためのリセット部と、をさらに備える。

[0008] (3) 好ましくは、上記(1)又は(2)の放電検出装置において、外部から入力された信号に基づいて、前記演算部が信号を出力させるタイミングを変更させる出力設定部をさらに備える。

[0009] (4) 好ましくは、上記(1)～(3)の放電検出装置において、光及び音の少なくとも一方によって、前記放電現象が発生したことを報知するための警報装置をさらに備え、前記演算部は、前記放電現象の発生回数に基づいて、前記警報装置による報知の態様を変更させる。

[0010] (5) 好ましくは、前記放電現象が発生したときの電流値を計測する電流検出部をさらに備え、前記演算部は、前記電流値に基づいて、異なる制御処理を実行する。

発明の効果

[0011] 本発明では、危険度に応じて、信号の出力を変更させることができる放電検出装置を提供することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明の放電検出装置を含む放電検出ユニットの第1実施形態を示すブロック図である。

[図2]第1実施形態の放電検出ユニットによって実行される処理のメインフローを示すフローチャートである。

[図3]図2中のメインループの第1実施形態を示すフローチャートである。

[図4]図3のメインループにおいて実行される処理のタイミング関係を示すタイミングチャートである。

[図5]放電現象の発生回数の応じたLED及びブザーの動作を示すタイミングチャートである。

[図6]放電現象の発生回数をカウントするための処理を示すタイミングチャートである。

[図7]図2中のメインループの第2実施形態を示すフローチャートである。

[図8]本発明の放電検出装置を含む放電検出ユニットの第2実施形態を示すブロック図である。

[図9]第2実施形態の放電検出ユニットによって実行される処理を示すフローチャートである。

[図10]放電検出ユニットが組み込まれた分電盤を示す概略図である。

[図11]図10の分電盤が設置された建物を示す概略図である。

発明を実施するための形態

[0013] 1. 第1実施形態

まず、本発明の放電検出装置を含む放電検出ユニットの第1実施形態について、図1～図7を参照しつつ説明する。

[0014] 図1は、放電検出装置1が組み込まれた放電検出ユニット10の構成を示す。本実施形態の放電検出ユニット10は、放電検出装置1の構成要素を1つのユニットに纏めたものである。放電検出ユニット10は、例えば、住宅の屋内配線に電氣的に接続される。放電検出ユニット10は、放電検出装置1の主たる構成要素であるノイズ検出部11、演算部12、信号出力部13及び記憶部14を含む。さらに、放電検出ユニット10は、放電検出装置1の従たる構成要素である増幅部15、A/D変換器16、リセット部17及び出力設定部18を含む。図1中の「LED・アラート」は、LEDやブザ

一などの警報装置である。これらの構成要素が、図示しない1つのハウジングに組み込まれることにより、本実施形態の放電検出ユニット10が構成される。

[0015] ノイズ検出部11は、例えば、図10に示す分電盤7を構成する主幹ブレーカ31の二次側に電氣的に接続される。ノイズ検出部11は、ハイパスフィルタであり、交流回路において発生した遮断周波数よりも高い周波数のノイズ成分を通過させる。本実施形態では、ノイズ検出部11が通過させたノイズ成分を「検出信号」という。ノイズ検出部11から出力された検出信号は、増幅部15によって増幅され、A/D変換器16によってデジタル信号に変換される。デジタル信号に変換された検出信号は、演算部12に出力される。

[0016] 演算部12は、放電検出ユニット10の動作を制御する。演算部12は、デジタル信号に変換された検出信号に基づいて、放電現象が発生したか否かを判定する。具体的に、演算部12は、高いノイズレベルの検出信号が所定時間継続して入力された場合に、放電現象が発生したと判定する。演算部12は、放電現象が発生したと判定した場合に、信号出力部13から信号を出力させ、LED及びブザーの制御処理を実行する。また、演算部12は、放電現象が発生したと判定した場合に、発生日時、発生回数、発生場所などの放電現象に関連する情報を記憶部14に記憶させる。例えば、演算部12は、記憶部14に記憶された放電現象の発生回数に基づいて、信号出力部13に接続されたLED及びブザーの制御処理を変更させる。つまり、放電現象の発生回数の増加するほど、火災が生じる危険性も増大する。放電検出ユニット10は、火災が発生する危険性の程度に応じて、LED及びブザーの制御処理を変更させる。

[0017] 好ましくは、信号出力部13は、図10に示す出力線35を介して、主幹ブレーカ31に電氣的に接続される。放電現象が発生したと判定した場合、演算部12は、信号出力部13を介して遮断信号を出力させることにより、主幹ブレーカ31を遮断させる。

- [0018] リセット部 17 は、例えば、放電検出ユニット 10 のハウジングから突出するように設けられた釦である。例えば、リセット部 17 を操作することによって、LED 及びブザーの動作をリセットさせることができる。また、リセット部 17 を操作することによって、主幹ブレーカ 31 への遮断信号の出力をリセットさせることができる。さらに、リセット部 17 を操作することによって、記憶部 14 に記憶された放電現象の発生回数が加算されるようにしてもよい。
- [0019] また、リセット部 17 の特殊な操作、例えば、リセット部 17 を長押しすることによって、記憶部 14 に記憶された情報がリセットされる構成としてもよい。さらに、リセット部 17 の複数の操作態様のそれぞれに異なるコマンドを割り当ててもよい。この場合は、リセット部 17 の操作態様に応じて、LED 及びブザーのリセット、及び記憶部 14 のリセットの一方又は両方を実行させることが可能となる。これにより、異なるコマンドを実行させるために複数の釦を設ける必要がなく、部品点数を削減することができる。
- [0020] 出力設定部 18 は、演算部 12 から信号出力部 13 へ信号が出力されるタイミングをコントロールする。演算部 12 は、放電検出ユニット 10 の動作を制御するために、あらかじめ定められたタイミングで信号を出力する。例えば、放電現象が発生したと判定した場合、演算部 12 は、あらかじめ定められたタイミングで遮断信号を出力する。この遮断信号は、信号出力部 13 を介して、主幹ブレーカ 31 に入力される。出力設定部 18 は、外部から入力された信号に基づいて、演算部 12 が信号を出力させるタイミングを遅延させるか前倒しにする。ユーザーは、出力設定部 18 が演算部 12 に信号を出力させるタイミングを任意に設定することができる。
- [0021] 出力設定部 18 には、感震センサ 50 及び人感センサ 51 などが電氣的に接続される。例えば、放電現象の発生と同じタイミングで、感震センサ 50 が所定の震度以上の地震を検出した場合、出力設定部 18 は、放電現象の発生回数に拘わらず、演算部 12 に遮断信号を即時に出力させる。また、放電現象の発生と同じタイミングで、室内に設置された人感センサ 51 が人を検

出した場合、出力設定部 18 は、放電現象の発生回数に拘わらず、演算部 12 に遮断信号の出力を遅延させる。これにより、人が退室するまでの間、照明器具の使用が可能となる。

[0022] 記憶部 14 は、演算部 12 から出力された放電現象に関連する情報を記憶する。放電現象に関連する情報には、例えば、放電現象の発生日時、発生回数、発生場所、放電電流値、1回の放電現象の継続時間、前に発生した放電現象と後に発生した放電現象との時間間隔などが含まれる。演算部 12 は、記憶部 14 に記憶された情報に基づいて、種々の制御処理を実行することが可能となる。

[0023] 例えば、演算部 12 は、複数の放電現象の時間間隔が長いか短いかを判別することができる。演算部 12 は、複数回の放電現象が短い時間間隔で発生している場合に、LED 及びブザーを即時に動作させ、又は遮断信号を即時に出力させてもよい。また、演算部 12 は、放電電流値が閾値を超える場合にも、LED 及びブザーを即時に動作させ、又は遮断信号を即時に出力させてもよい。さらに、演算部 12 は、高いノイズレベルの検出信号が「所定時間」を超えてさらに継続する場合に、遮断信号を即時に出力させてもよい。なお、演算部 12 が放電現象と判定しない低いノイズレベルの閾値を記憶部 14 に記憶させ、この閾値を超える検出信号が入力された場合に、演算部 12 が LED 及びブザーを動作させ、ユーザーに対する注意喚起を行ってもよい。

[0024] 1. 1 メインフロー

次に、放電検出ユニット 10 によって実行される処理のメインフローについて、図 2 を参照しつつ説明する。図 2 において、放電検出ユニット 10 の電源が ON になると、演算部 12 は、フラグやカウンタを初期化する。次に、演算部 12 は、記憶部 14 から放電発生回数を取得する。その後、演算部 12 は、メインループを繰り返し実行する。以下、メインループの 2 つの実施形態について説明する。

[0025] 1. 2 メインループの第 1 実施形態

図3は、図2中のメインループの第1実施形態を示す。演算部12は、例えば、100msごとに割込みを発生させ、図3に示すメインループの処理を実行する。

[0026] ステップS001において、演算部12は、検出信号のノイズレベルを閾値と比較することにより、ノイズレベルが高いか低いかを判定する。ノイズレベルが高いと判定した場合（High）は、ステップS002に進み、演算部12は、あらかじめ定められた「ノイズ継続時間」が経過したか否かを判定する。

[0027] ここで、「ノイズ継続時間」は、高いノイズレベルが継続した時間を意味する。図4中の「ノイズ継続時間」に示すように、本実施形態では「ノイズ継続時間」を「500ms」に設定してある。上述したように、演算部12は、100msごとにメインループの処理を繰り返す。ステップS001において、演算部12が、5回連続でノイズレベルが高いと判定した場合に、「ノイズ継続時間」は「500ms」になる。演算部12によって発生回数がカウントされる放電現象は、「ノイズ継続時間」によって定義される。すなわち、演算部12は、高いノイズレベルが500ms以上継続した場合に、1回の放電現象が発生したと判定する（後述するステップS009を参照）。つまり、500ms未満の瞬時的なノイズは、放電現象の定義から除外され、演算部12によって発生回数がカウントされない。なお、ステップS002の「ノイズ継続時間」は「500ms」に限定されるものではなく、任意の時間を設定することができる。

[0028] ステップS002において、「ノイズ継続時間」が経過していないと判定した場合（No）は、ステップS003に進み、演算部12は、「ノイズ継続時間」に「1」を加算する。その後、演算部12は、メインループの処理を終了し、再びステップS001からメインループの処理を繰り返す。

[0029] ステップS003において、「ノイズ継続時間」に加算される「1」は、メインループの処理が繰り返される「100ms」の時間に相当する。ステップS003の「ノイズ継続時間」が「5」になったとき、すなわち、「ノイ

ズ継続時間」が「500ms」になったとき、演算部12は、ステップS002において、「ノイズ継続時間」が経過した（Yes）と判定する。なお、「1」に相当する時間は、割込みが発生する時間によって変動するので、「100ms」に限定されるものではない。

[0030] ステップS002において、「ノイズ経過時間」が経過したと判定した場合は、ステップS004に進み、演算部12は、「カウントアップ停止時間」を0に設定する。その後、ステップS005に進み、演算部12は、「カウントアップフラグ」が「OFF」であるか否かを判定する。

[0031] ここで、ステップS004の「カウントアップ停止時間」は、例えば、前の放電現象の発生から所定時間内に発生した後の放電現象の発生回数をカウントしない時間である。また、ステップS005の「カウントアップフラグ」は、「カウントアップ停止時間」を計測する処理が実行中であるか否かを示すものである。「カウントアップフラグ」が「OFF」であることは、「カウントアップ停止時間」を計測する処理が実行中でないことを示す。一方、「カウントアップフラグ」が「ON」であることは、「カウントアップ停止時間」を計測する処理が実行中であることを示す。図4に示すように、「カウントアップ停止時間」として、例えば「10min」の時間が設定される。

[0032] 演算部12は、「カウントアップフラグ」が「OFF」である場合、ステップS006～S010の処理を実行し、放電現象の発生回数をカウントする。一方、演算部12は、「カウントアップフラグ」が「ON」である場合、「10min」の間に発生した放電現象の発生回数をカウントしない。図6に示すように、1回目の放電現象の発生から「カウントアップ停止時間」が経過する前に発生した2回目の放電現象は、1回目の放電現象と合わせて1回の放電現象としてカウントされる。このような「カウントアップ停止時間」及び「カウントアップフラグ」により、短い時間内にノイズレベルが高低の変動を繰り返した場合でも、ステップS006～S010の処理が繰り返されることがなく、放電現象の発生回数を適切にカウントすることができ

る。

- [0033] ステップS005において、「カウントアップフラグ」が「OFF」であると判定した場合（Yes）は、ステップS006に進み、演算部12は、「カウントアップフラグ」を「ON」にする。これにより、「10min」の間に発生した放電現象は、演算部12によってカウントされない。
- [0034] 次いで、ステップS007に進み、演算部12は、「LED点滅フラグ」を「ON」にする。次いで、ステップS008に進み、演算部12は、「放電アラートキャンセル時間」を「5分」に設定をする。なお、「放電アラートキャンセル時間」は「5分」に限定されるものではなく、任意の時間を設定することが可能である。
- [0035] 次いで、ステップS009に進み、演算部12は、「放電発生回数」に「1」を加算した値を不揮発性媒体（記憶部14）に記憶させる。次いで、ステップS010に進み、演算部12は、現在の「放電発生回数」を判定する。
- [0036] ステップS010において、「放電発生回数」を1回と判定した場合、演算部12は、あらかじめ定められた「フェーズ1状態設定」を実行する。「フェーズ1状態設定」は、LEDを500ms間隔で点滅させ、且つブザーを500ms間隔でON/OFFさせる制御処理である（図5を参照）。
- [0037] ステップS010において、「放電発生回数」を2回と判定した場合、演算部12は、あらかじめ定められた「フェーズ2状態設定」を実行する。「フェーズ2状態設定」は、LEDを100ms間隔で点滅させ、且つブザーを100ms間隔でON/OFFさせる制御処理である（図5を参照）。
- [0038] ステップS010において、「放電発生回数」を3回以上のN回と判定した場合、演算部12は、あらかじめ定められた「フェーズN状態設定」を実行する。「フェーズN状態設定」は、LEDをNms間隔で点滅させ、且つブザーをNms間隔でON/OFFさせる制御処理である。Nmsは、100msよりも短時間である。なお、「放電発生回数」が所定の回数になった場合は、演算部12が遮断信号を出力することによって、主幹ブレーカ31

を遮断させることが好ましい。

[0039] 一方、ステップS005において、「カウントアップフラグ」が「OFF」でないと判定した場合（No）、演算部12は、メインループの処理を終了し、再びステップS001からメインループの処理を繰り返す。

[0040] ステップS001において、ノイズレベルが低いと判定した場合（Low）は、ステップS011に進み、演算部12は、「ノイズ継続時間」を「0」に設定する。次いで、ステップS012に進み、演算部12は、「カウントアップ停止時間」が経過したか否かを判定する。「カウントアップ停止時間」が経過していないと判定した場合（No）は、ステップS013に進み、演算部12は、「カウントアップ停止時間」に「1」を加算し、その後、メインループの処理を終了する。一方、「カウントアップ停止時間」が経過したと判定した場合（Yes）は、ステップS014に進み、演算部12は、「カウントアップフラグ」を「OFF」にして、その後、メインループの処理を終了する。

[0041] 1. 3 メインループの第2実施形態

図7は、図2中のメインループの第2実施形態を示す。演算部12は、例えば、100msごとに割込みを発生させ、図7に示すメインループの処理を実行する。

[0042] ステップS101において、演算部12は、「LED点滅フラグ」が「ON」であるか否かを判定する。「LED点滅フラグ」が「ON」であると判定した場合（Yes）は、ステップS102に進み、演算部12は、現在の「放電発生回数」を判定する。

[0043] ステップS102において、「放電発生回数」を1回と判定した場合、演算部12は、あらかじめ定められた「フェーズ1状態設定」を実行する。「フェーズ1状態設定」は、LEDを500ms間隔で点滅させ、且つブザーを500ms間隔でON/OFFさせる制御処理である（図5を参照）。

[0044] ステップS102において、「放電発生回数」を2回と判定した場合、演算部12は、あらかじめ定められた「フェーズ2状態設定」を実行する。「

フェーズ2状態設定」は、LEDを100ms間隔で点滅させ、且つブザーを100ms間隔でON/OFFさせる制御処理である（図5を参照）。

[0045] ステップS102において、「放電発生回数」を3回以上のN回と判定した場合、演算部12は、あらかじめ定められた「フェーズN状態設定」を実行する。「フェーズN状態設定」は、LEDをNms間隔で点滅させ、且つブザーをNms間隔でON/OFFさせる制御処理である。Nmsは、100msよりも短時間である。

[0046] 次に、ステップS103に進み、演算部12は、リセット部17である「放電アラートキャンセル釦」が押下されたか否かを判定する。「放電アラートキャンセル釦」が押下されていないと判定された場合（No）は、ステップS104に進み、演算部12は、「放電アラートキャンセル時間」が「0」でないか否かを判定する。

[0047] ここで、「放電アラートキャンセル時間」は、ステップS107の「ブレーカ遮断」が実行されるまでの時間である。「放電アラートキャンセル時間」が経過するまでの間は、「放電アラートキャンセル釦」を押下することによって、LEDの点滅とブザーの鳴動とによる「放電アラート」をキャンセルすることができる。「放電アラートキャンセル時間」は、任意の時間を設定することができる。例えば、本実施形態の「放電アラートキャンセル時間」は、5分に設定されている。

[0048] ステップS104において、「放電アラートキャンセル時間」が「0」でないと判定した場合（Yes）は、ステップS105に進み、演算部12は、「放電アラートキャンセル時間」から「1」を減算する。次いで、ステップS106に進み、演算部12は、「放電アラートキャンセル時間」が「0」であるか否かを判定する。

[0049] ステップS106において、「放電アラートキャンセル時間」が「0」であると判定した場合（Yes）は、ステップS107に進み、演算部12は、「ブレーカ遮断」を実行する。具体的に、演算部12は、信号出力部13を介して遮断信号を出力させることにより、主幹ブレーカ31を遮断させる

。これにより、放電現象が発生した配線や電気機器への電力供給が断たれる（ステップS108）。

[0050] 一方、ステップS103において、「放電アラートキャンセル釦」が押下されたと判定した場合（Yes）は、ステップS109に進み、演算部12は、「放電アラートキャンセル時間」を「0」に設定する。次いで、ステップS110に進み、演算部12は、「LED点滅フラグ」を「OFF」にする。次いで、ステップS111に進み、演算部12は、LEDを消灯させ、ブザーの鳴動を停止させる。その後、演算部12は、メインループの処理を終了し、再びステップS001からメインループの処理を繰り返す。

[0051] ステップS104において、「放電アラートキャンセル時間」が「0」であると判定した場合（No）、演算部12は、メインループの処理を終了し、再びステップS001からメインループの処理を繰り返す。

[0052] ステップS106において、「放電アラートキャンセル時間」が「0」でないと判定した場合（No）、演算部12は、メインループの処理を終了し、再びステップS001からメインループの処理を繰り返す。

[0053] 2. 第2実施形態

次に、本発明の放電検出装置を含む放電検出ユニットの第2実施形態について、図8及び図9を参照しつつ説明する。

[0054] 図8に示す第2実施形態の放電検出ユニット10は、電流センサ19を備える。その他の構成は、図1に示す第1実施形態の放電検出ユニット10と同じである。電流センサ19は、例えば、図10に示す分電盤7を構成する主幹ブレーカ31の二次側に電氣的に接続される。

[0055] 電流センサ19は、放電現象が発生したときの電流値を計測する。電流センサ19によって計測された電流値は、演算部12に出力される。演算部12は、電流センサ19が計測した電流値を記憶部14に記憶させる。放電現象が発生した場合、演算部12は、記憶部14に記憶された電流値に基づいて、その後に行われる制御処理を変更させる。例えば、演算部12は、記憶部14に記憶された電流値に基づいて、遮断信号を出力させるタイミング

を変更する。これにより、主幹ブレーカ31が遮断されるタイミングが変更される。

[0056] 例えば、図9のフローチャートに示すように、「放電現象発生回数」が「1回目」の場合、演算部12は、記憶部14に記憶された電流値が「20A以上」であるか否かを判定する。電流値が「20A以上」でないと判定した場合、演算部12は、「1分後」に「ブレーカ遮断」を実行する。一方、電流値が「20A以上」であると判定した場合、演算部12は、「3分後」に「ブレーカ遮断」を実行する。

[0057] 次に、「放電現象発生回数」が「2回目」の場合、演算部12は、記憶部14に記憶された電流値が「10A以上」であるか否かを判定する。電流値が「10A以上」でないと判定した場合、演算部12は、「1分後」に「ブレーカ遮断」を実行する。一方、電流値が「10A以上」であると判定した場合、演算部12は、即時に「ブレーカ遮断」を実行する。

[0058] 3. 分電盤の実施形態

図10は、上述した放電検出ユニット10が組み込まれた分電盤7を示す。分電盤7は、主幹ブレーカ31及び分岐ブレーカ32を備える。放電検出ユニット10のノイズ検出部11及び電流センサ19は、主幹ブレーカ31の二次側、且つ分岐ブレーカ32の一次側に電氣的に接続される。さらに、放電検出ユニット10の信号出力部13は、出力線35を介して、主幹ブレーカ31に電氣的に接続される。演算部12から出力された遮断信号は、信号出力部13及び出力線35を介して、主幹ブレーカ31に入力される。遮断信号が入力されることによって、主幹ブレーカ31が遮断される。これにより、配線や電気機器への電力供給が断たれる。

[0059] 図11は、図10に示す分電盤7が設置された建物を示す。図11中の点線で示すように、建物の各部屋には、屋内配線が設けられている。分電盤7は、各部屋の屋内配線に電氣的に接続される。分電盤7に組み込まれた放電検出ユニット10は、各部屋の屋内配線、及び屋内配線に電氣的に接続された電気機器において発生した放電現象を検出することが可能である。

[0060] 本発明の放電検出装置は、上述した実施形態に限定されるものではない。例えば、本発明の放電検出装置は、図1、図8及び図10に示すような1つのハウジングに組み込まれたユニットの形態に限定されるものでない。また、図10に示す分電盤7において、複数の分岐ブレーカ32のそれぞれの二次側に、本発明の放電検出装置を設けてもよい。この場合、複数の放電検出装置は、複数の分岐ブレーカ32を個別に遮断することができる。

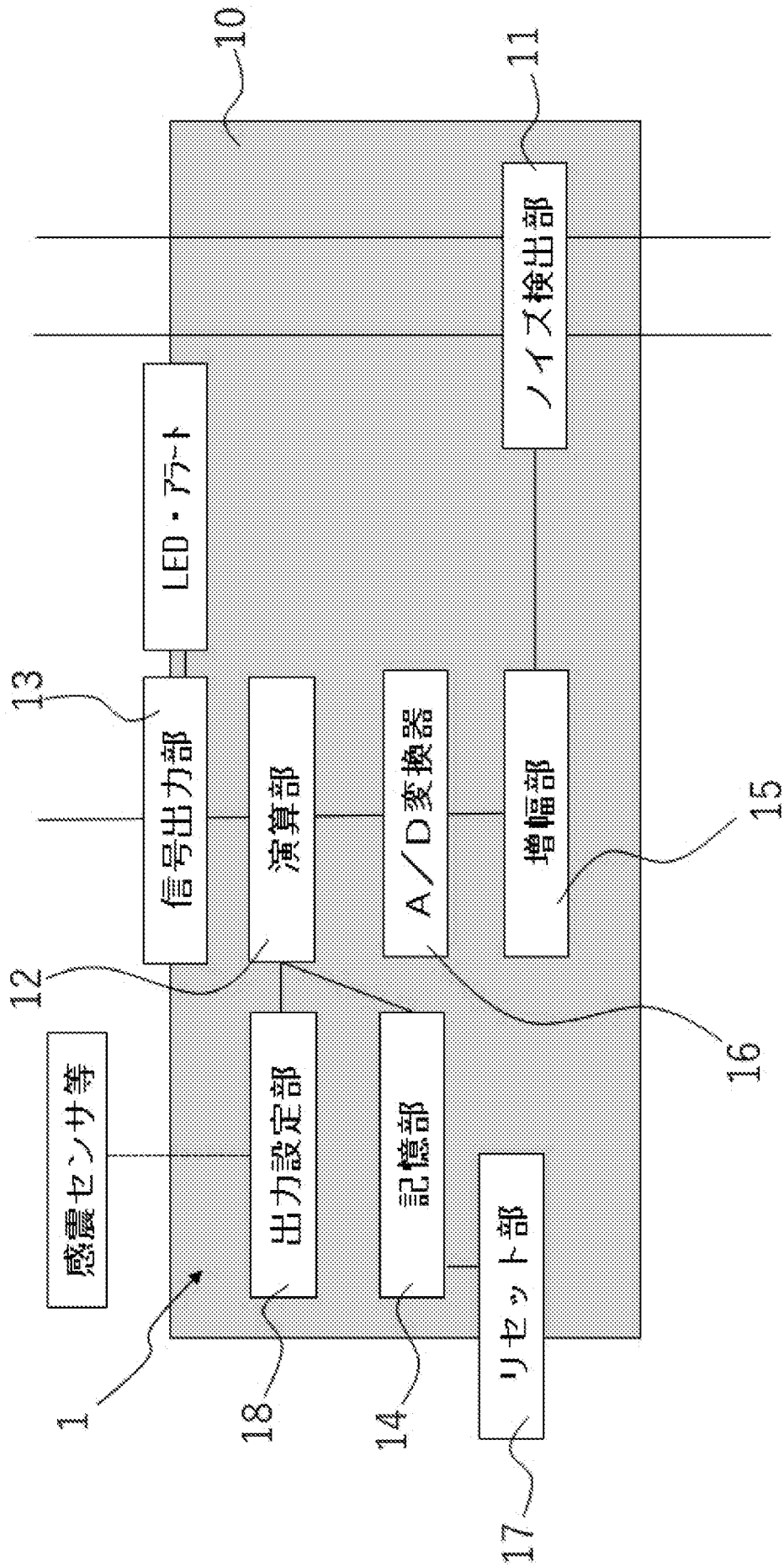
符号の説明

- [0061] 1 放電検出装置
- 1 1 ノイズ検出部
 - 1 2 演算部
 - 1 3 信号出力部
 - 1 4 記憶部
 - 1 7 リセット部
 - 1 8 出力設定部
 - 1 9 電流センサ
 - 5 0 感震センサ
 - 5 1 人感センサ

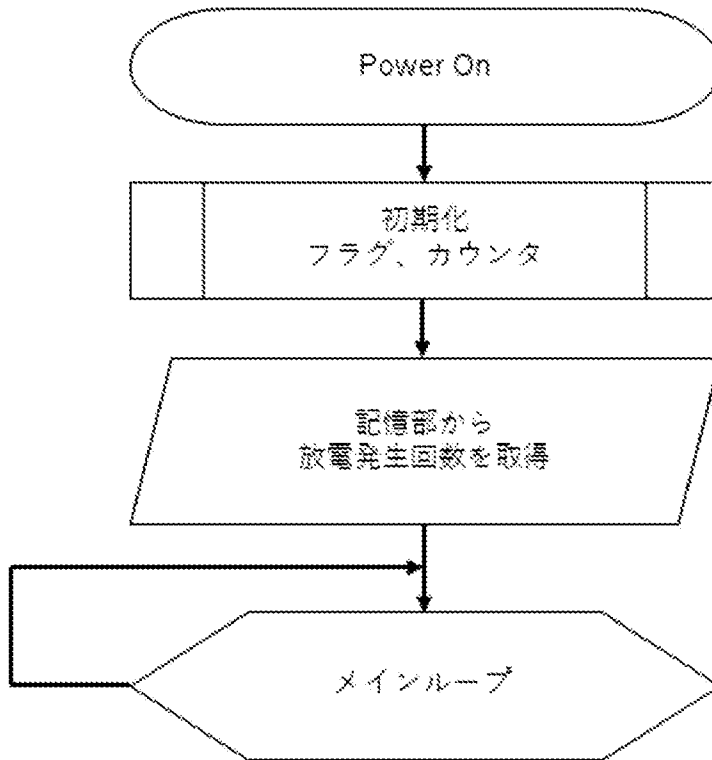
請求の範囲

- [請求項1] 配線を介して放電現象を検出することが可能に構成された放電検出装置であって、
- 前記配線に電氣的に接続され、前記放電現象によって生じたノイズ成分が、前記配線を介して入力され、所定の周波数以上の前記ノイズ成分を出力するノイズ検出部と、
- 前記ノイズ成分のレベルを閾値と比較することによって、前記ノイズ成分のレベルが高いか否かを判定する演算部と、を備え、
- 前記演算部は、前記ノイズ成分のレベルが高いと判定した場合に、前記放電現象の発生回数をカウントし、前記放電現象の発生回数に基づいて、異なる制御処理を実行する放電検出装置。
- [請求項2] 前記放電現象の発生回数を記憶する記憶部と、前記記憶部で記憶された前記放電事象の発生回数をリセットさせるためのリセット部と、をさらに備えた請求項1に記載の放電検出装置。
- [請求項3] 外部から入力された信号に基づいて、前記演算部が信号を出力させるタイミングを変更させる出力設定部をさらに備えた請求項1又は2に記載の放電検出装置。
- [請求項4] 光及び音の少なくとも一方によって、前記放電現象が発生したことを報知するための警報装置をさらに備え、前記演算部は、前記放電現象の発生回数に基づいて、前記警報装置による報知の態様を変更させる請求項1～3のいずれか1項に記載の放電検出装置。
- [請求項5] 前記放電現象が発生したときの電流値を計測する電流検出部をさらに備え、前記演算部は、前記電流値に基づいて、異なる制御処理を実行する請求項1に記載の放電検出装置。

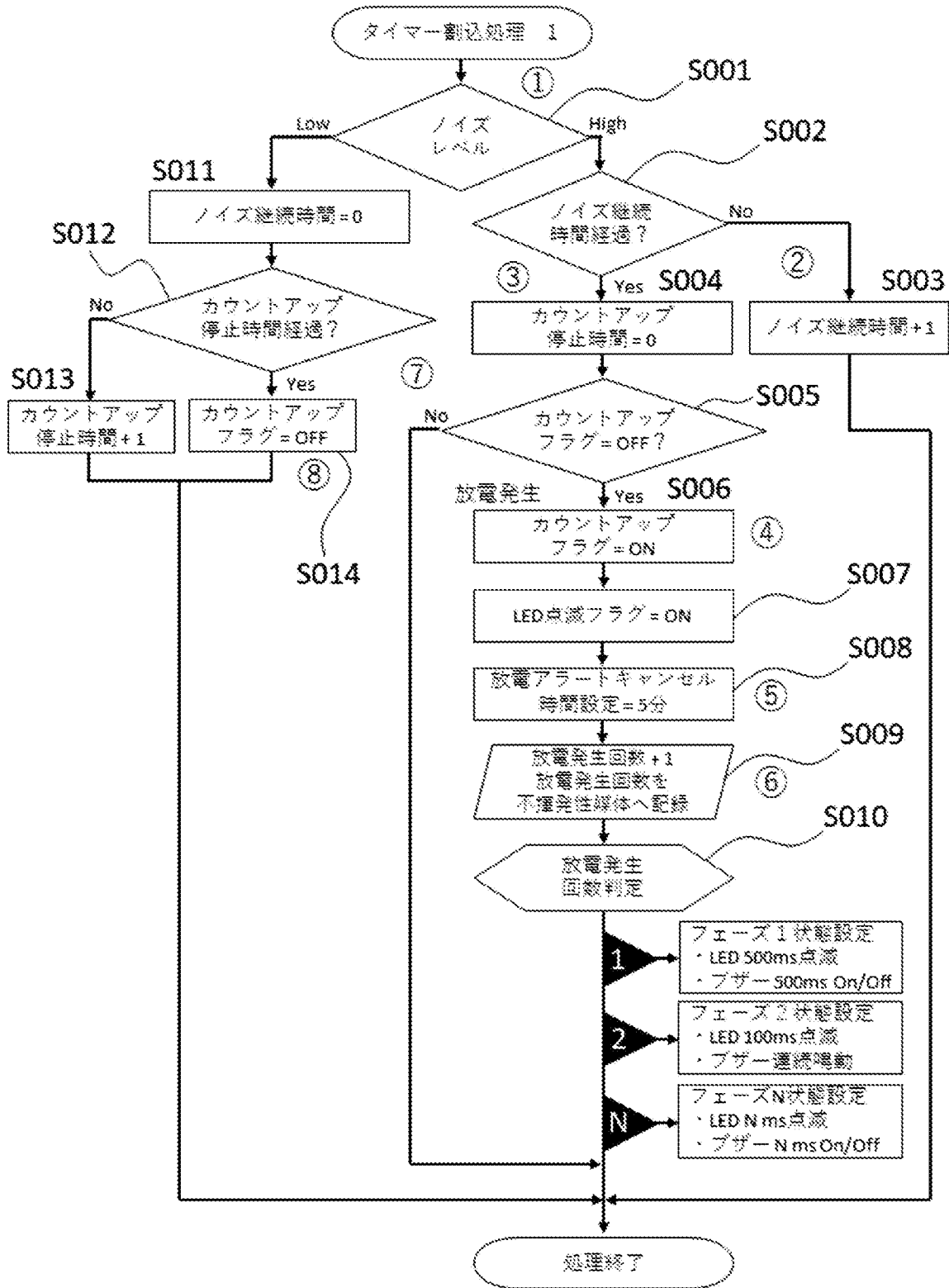
[図1]



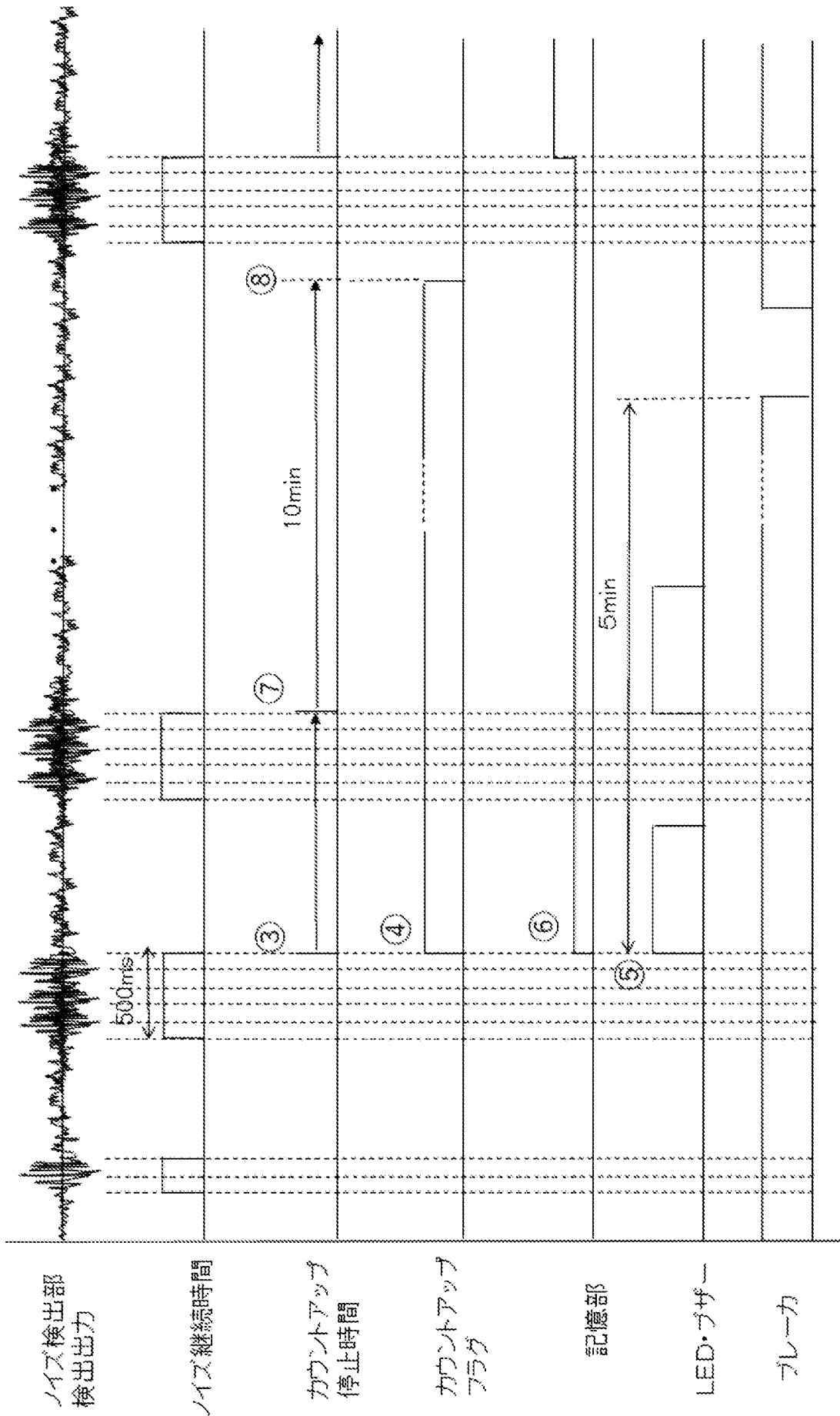
[図2]



[図3]



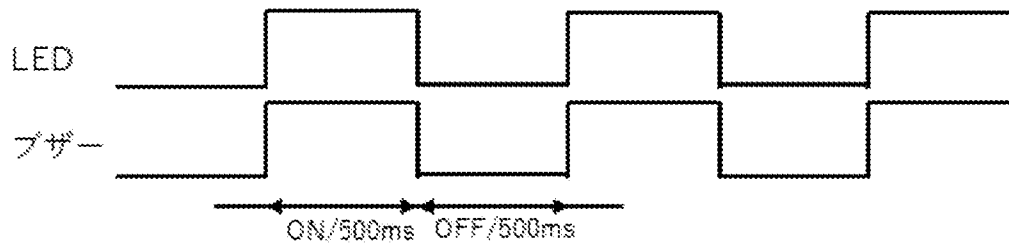
[図4]



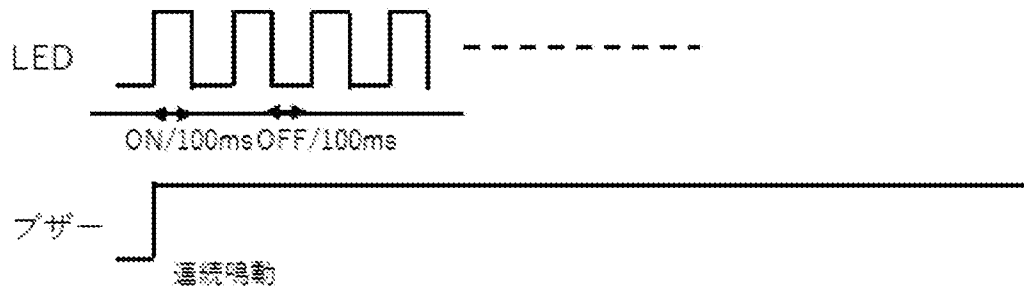
[図5]

LED点滅、ブザー鳴動 (例)

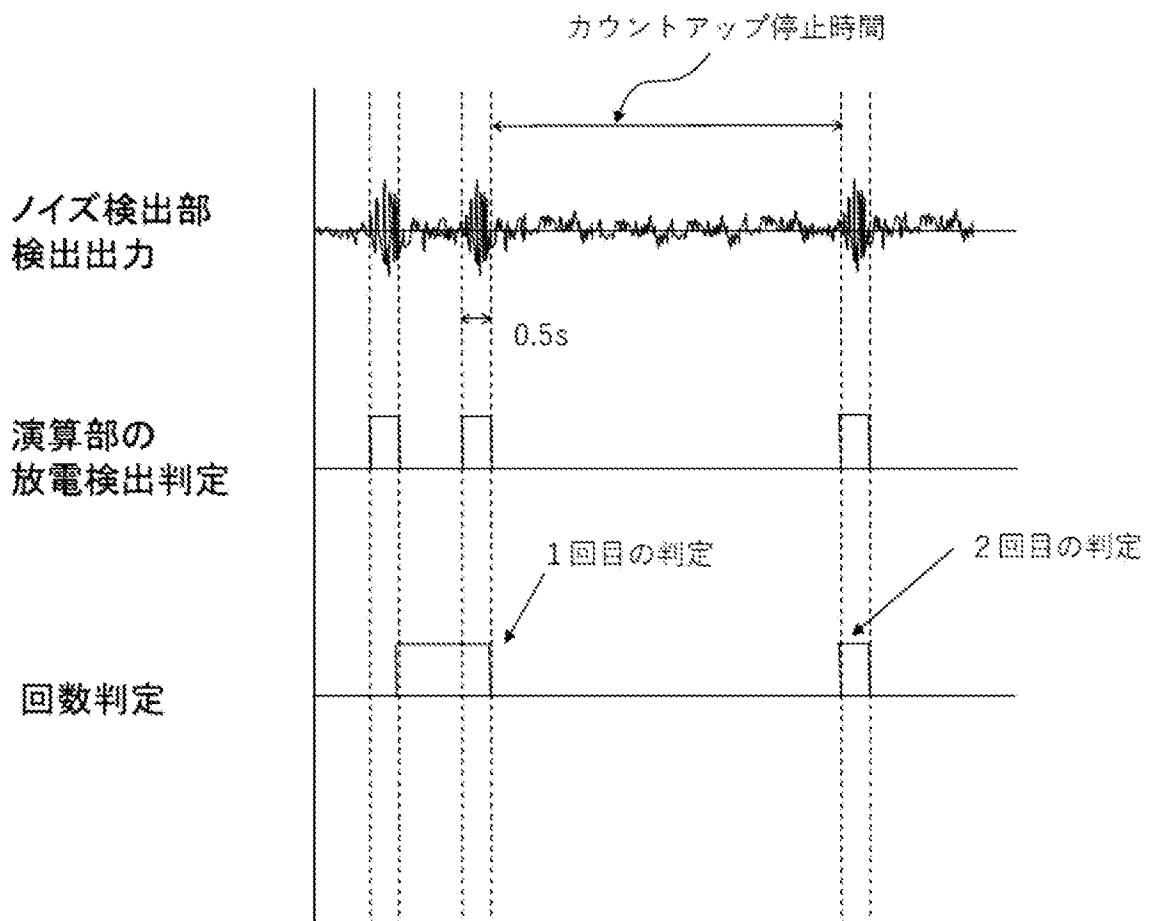
- ・ 1回目の放電現象の検出時



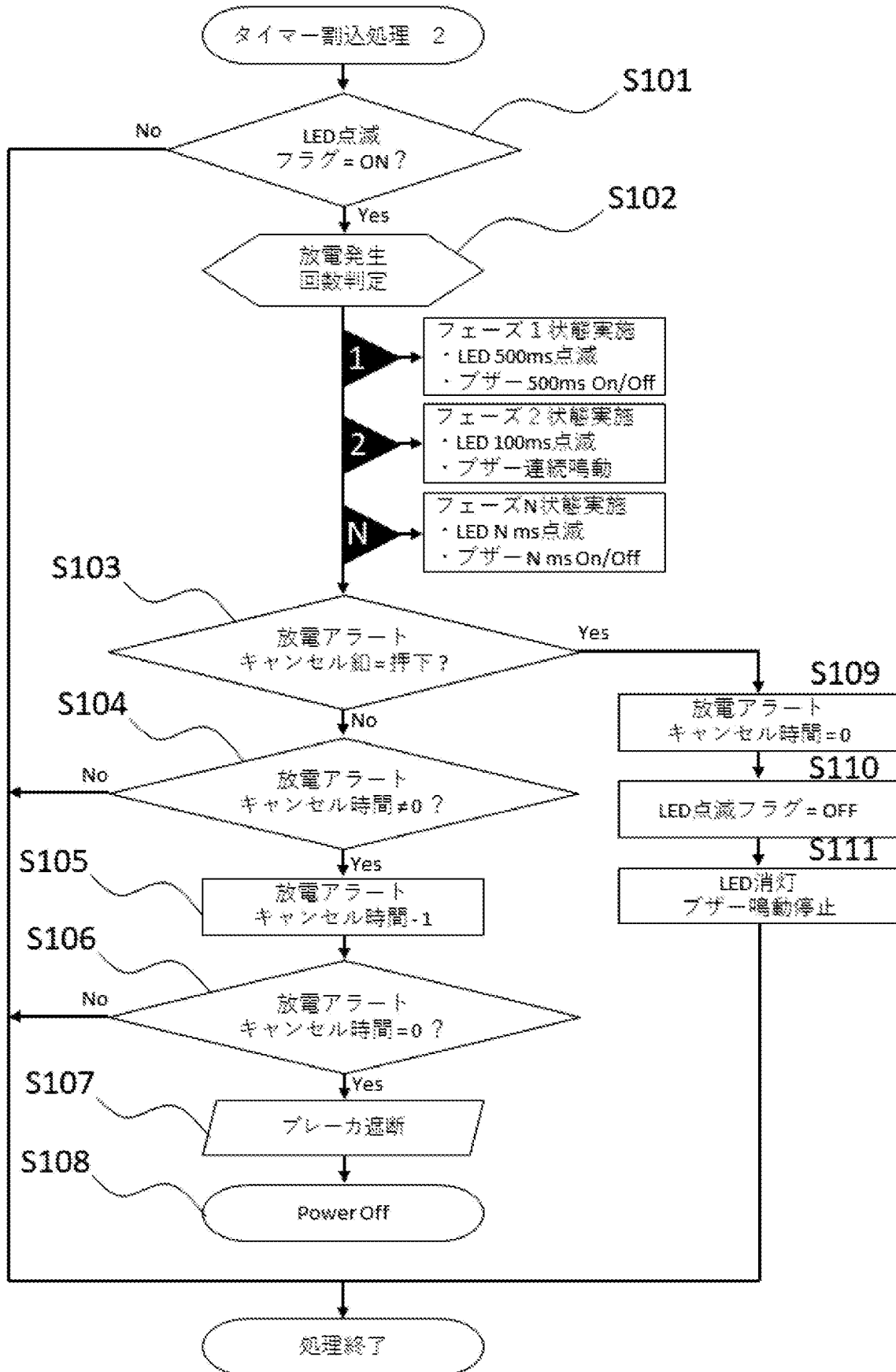
- ・ 2回目の放電現象の検出時



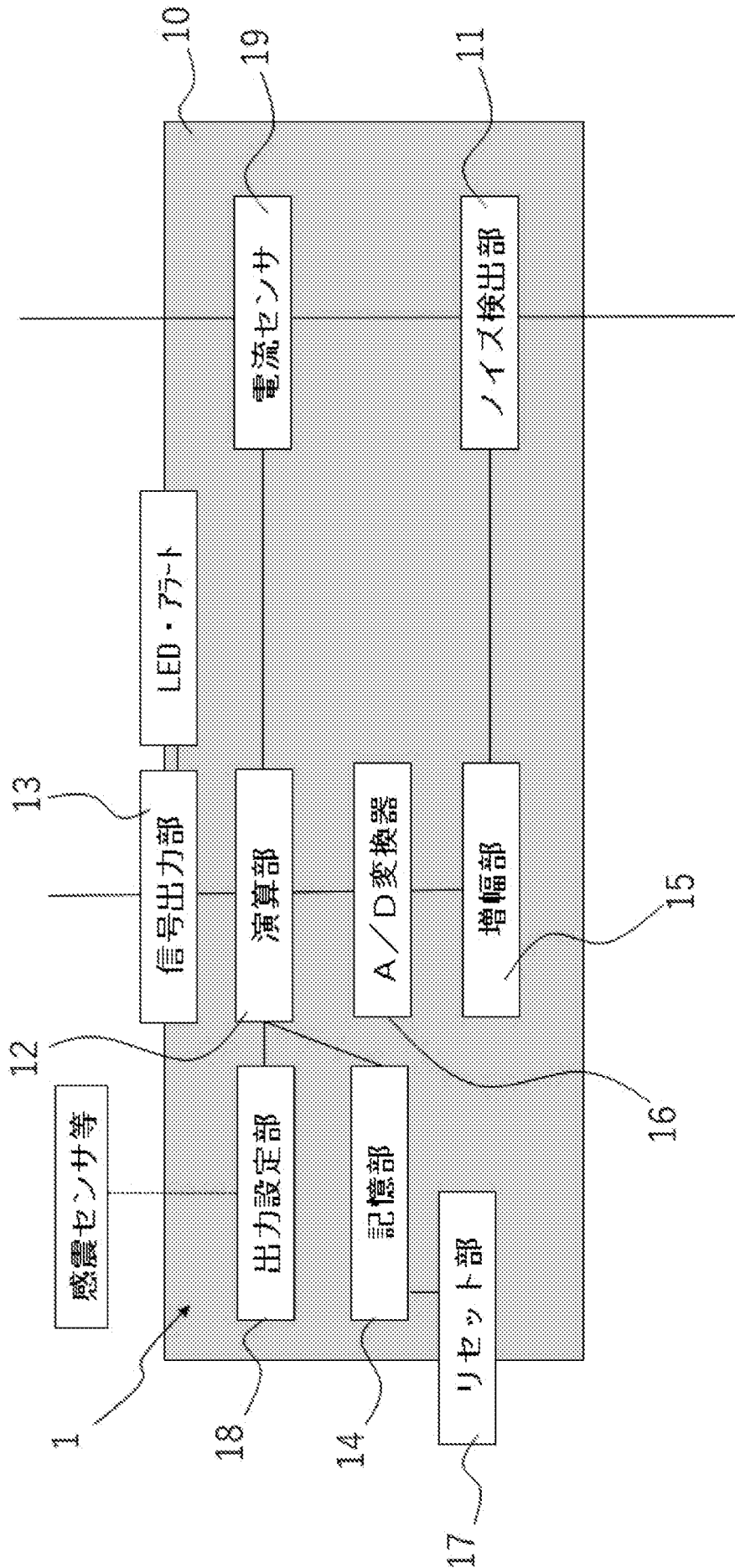
[図6]



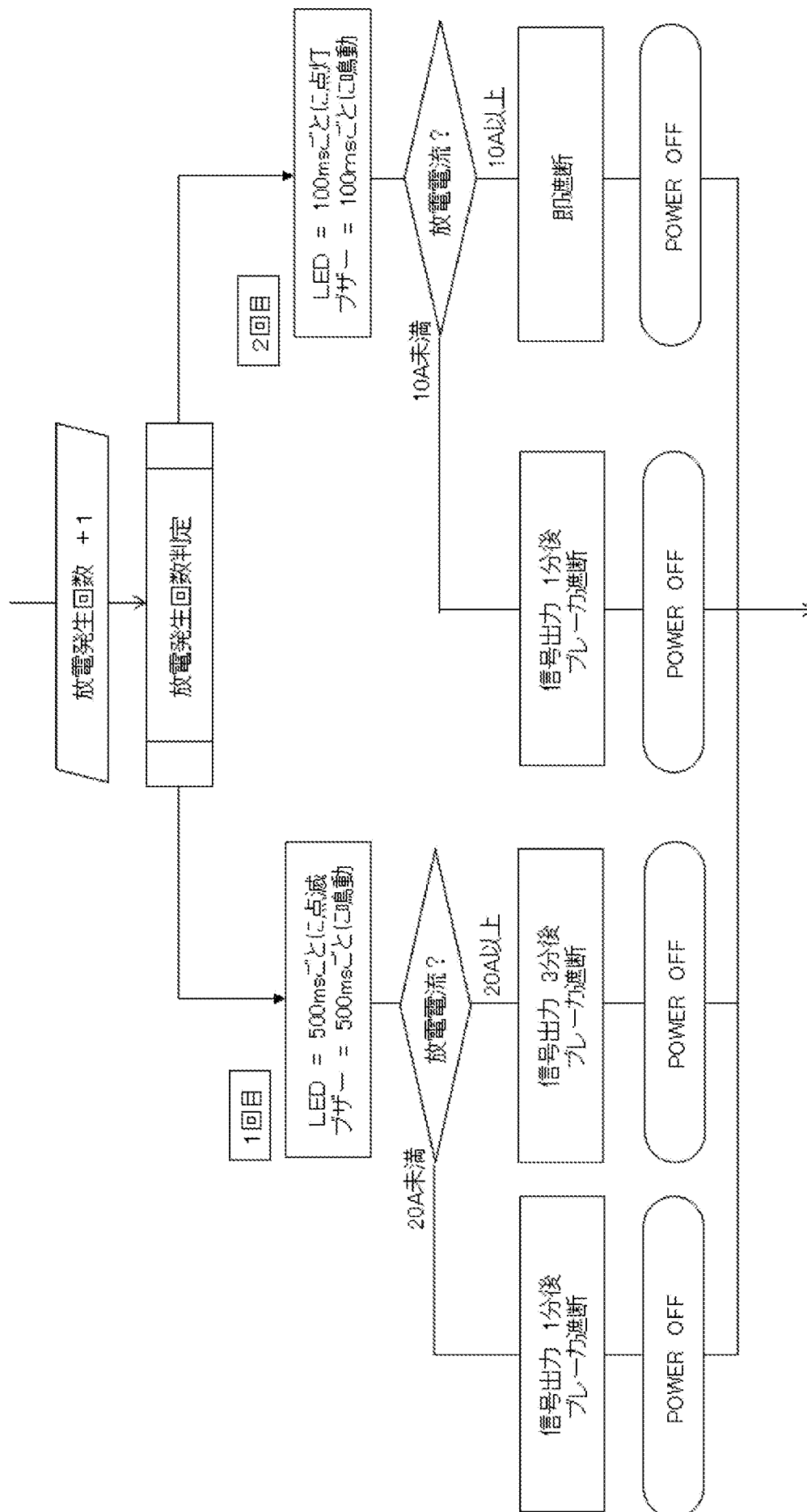
[図7]



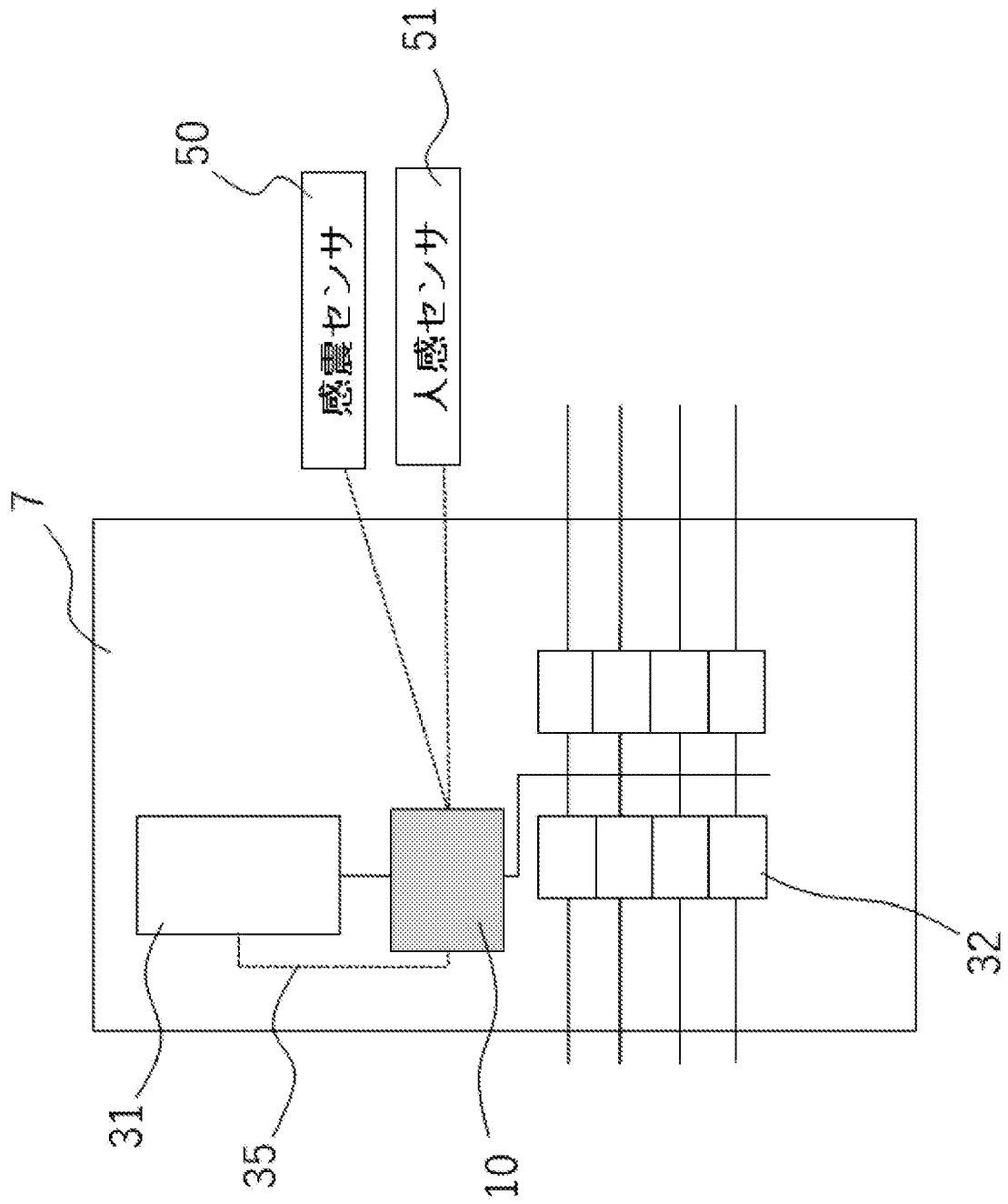
[図8]



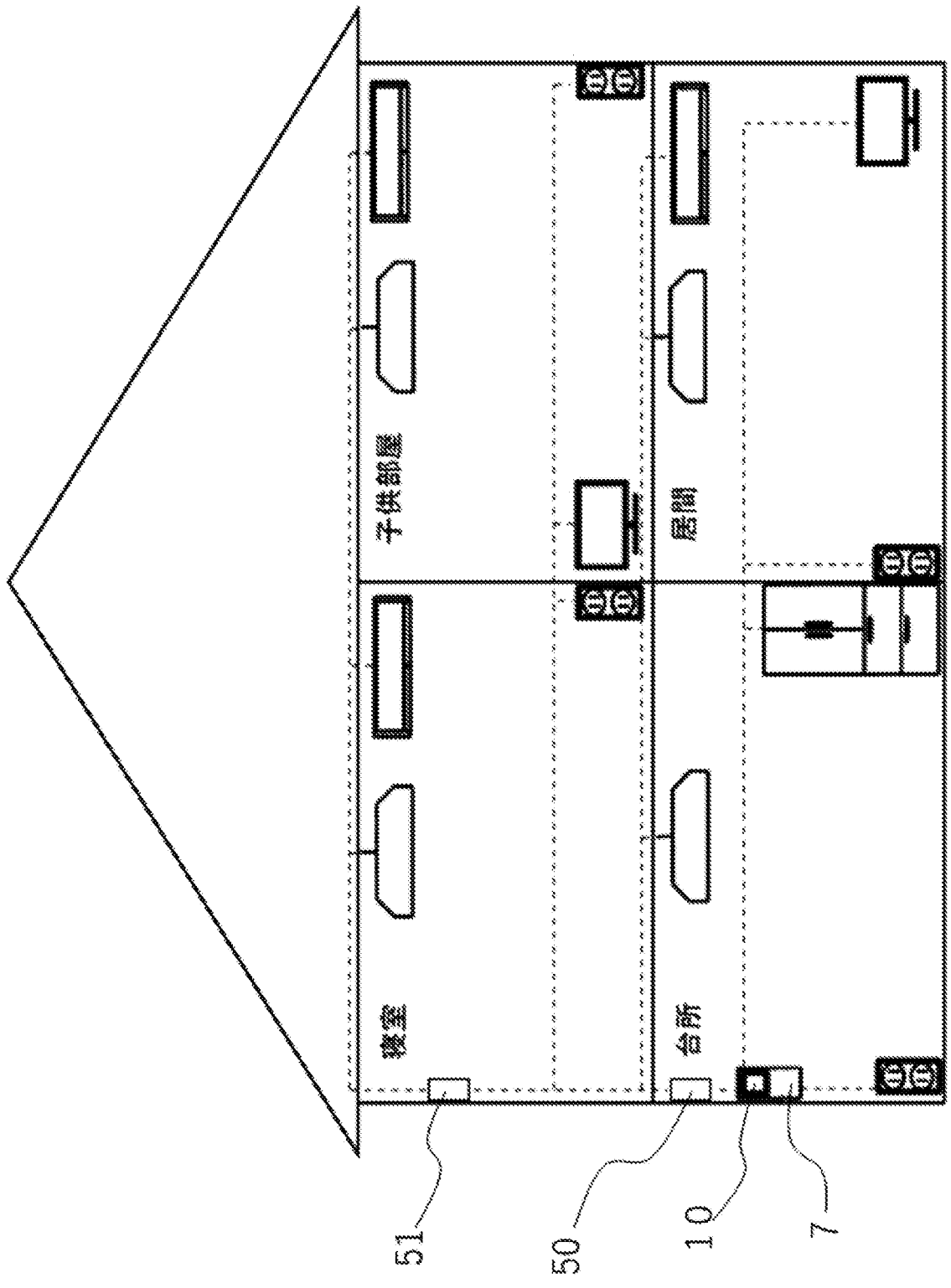
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/031869

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01R 31/12 (2020.01) i

FI: G01R31/12 A

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)

G01R31/12

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	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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 Y	JP 2017-173008 A (NITTO KOGYO CORPORATION) 28 September 2017 (2017-09-28) paragraphs [0021]- [0035], fig. 1-5	1-2, 4-5 3-5
X Y	JP 2007-113960 A (KAWAMURA ELECTRIC INC.) 10 May 2007 (2007-05-10) paragraphs [0010]-[0019], fig. 1-4	1-2 3-5
Y	JP 9-327119 A (NITTO KOGYO CORPORATION) 16 December 1997 (1997-12-16) paragraphs [0008]- [0018], fig. 1-3	3
Y	JP 9-233683 A (KAWAMURA ELECTRIC INC.) 05 September 1997 (1997-09-05) paragraphs [0001]- [0011], fig. 1-3	3



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
29 October 2020 (29.10.2020)

Date of mailing of the international search report
10 November 2020 (10.11.2020)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
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/JP2020/031869

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2017-173008 A	28 Sep. 2017	(Family: none)	
JP 2007-113960 A	10 May 2007	(Family: none)	
JP 9-327119 A	16 Dec. 1997	(Family: none)	
JP 9-233683 A	05 Sep. 1997	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G01R 31/12(2020.01)i FI: G01R31/12 A		
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）） G01R31/12 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 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020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	JP 2017-173008 A (日東工業株式会社) 28.09.2017 (2017-09-28) 第0021-0035段落, 第1-5図	1-2, 4-5
Y		3-5
X	JP 2007-113960 A (河村電器産業株式会社) 10.05.2007 (2007-05-10) 第0010-0019段落, 第1-4図	1-2
Y		3-5
Y	JP 9-327119 A (日東工業株式会社) 16.12.1997 (1997-12-16) 第0008-0018段落, 第1-3図	3
Y	JP 9-233683 A (河村電器産業株式会社) 05.09.1997 (1997-09-05) 第0001-0011段落, 第1-3図	3
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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 29.10.2020	国際調査報告の発送日 10.11.2020	
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） 青木 洋平 2S 3104 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/JP2020/031869

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2017-173008 A	28.09.2017	(ファミリーなし)	
JP 2007-113960 A	10.05.2007	(ファミリーなし)	
JP 9-327119 A	16.12.1997	(ファミリーなし)	
JP 9-233683 A	05.09.1997	(ファミリーなし)	