

(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 9 月 9 日(09.09.2016)



(10) 国際公開番号

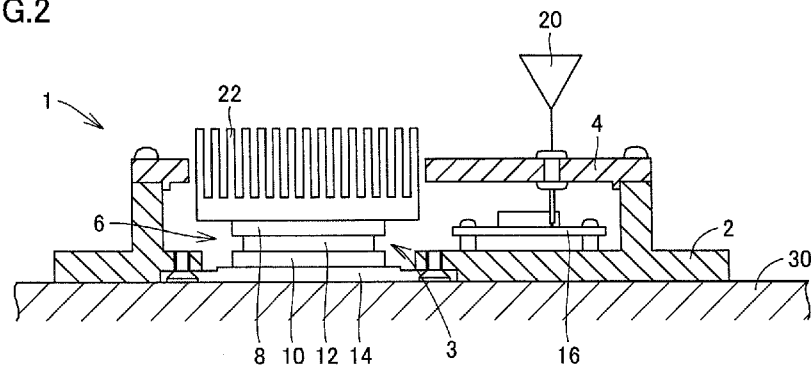
WO 2016/140035 A1

- (51) 国際特許分類:
G08C 19/00 (2006.01) *G08C 17/02* (2006.01)
G01K 7/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/054073
- (22) 国際出願日: 2016 年 2 月 12 日(12.02.2016)
- (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 2015-040337 2015 年 3 月 2 日(02.03.2015) JP
- (71) 出願人: N T N 株式会社 (NTN CORPORATION)
[JP/JP]; 〒5500003 大阪府大阪市西区京町堀 1 丁
目 3 番 1 7 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 伊藤 浩義 (ITO, Hiroyoshi); 〒5118678 三
重県桑名市大字東方字尾弓田 3 0 6 6 番地 N
T N 株式会社内 Mie (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人深見特許事務所 (FUKAMI
PATENT OFFICE, P.C.); 〒5300005 大阪府大阪市
北区中之島二丁目 2 番 7 号 中之島セントラル
タワー 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, 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
ロピア (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: ANOMALY DETECTION DEVICE

(54) 発明の名称: 異常検出装置

FIG.2



(57) Abstract: An anomaly detection device (1) includes a thermoelectric element (3) for generating electricity using temperature differential, an electric circuit board (16) that uses the power generated by the thermoelectric element (3), a housing (2), a housing lid (4), a heat conduction plate (14), heat dissipation fins (22), and an antenna (20). The anomaly detection device (1) uses power generated by the internal thermoelectric element (3) to wirelessly transmit from the antenna (20), and can detect an anomaly in a device on the basis of the state of generated power. Therefore, an external power supply, power-supply wiring, communication wiring, a temperature sensor, etc., are not required. Detection of anomalies in a device is thereby enabled with a simple configuration in which securing a power supply is not required and installation is easy.

(57) 要約: 異常検出装置 (1) は、温度差によって発電する熱電素子 (3) と、熱電素子 (3) が発電した電力を使用する電気回路基板 (16) と、ハウジング (2) と、ハウジング蓋 (4) と、熱伝導板 (14) と、放熱フィン (22) と、アンテナ (20) とを含む。異常検出装置 (1) は、内蔵する熱電素子 (3) が発電した電力を利用してアンテナ (20) から無線送信するとともに、発電電力の状態に基づいて装置の異常を検出できる。したがって、外部電源、電源配線、通信線および温度センサなどが不要となる。これにより、電源の確保が不要でかつ設置が容易であり、簡単な構成で機器の異常検出が可能となる。



WO 2016/140035 A1

明 細 書

発明の名称：異常検出装置

技術分野

[0001] この発明は、異常検出装置に関し、より特定のには温度差によって発電する発電部を含む異常検出装置に関する。

背景技術

[0002] ポンプやモータなどは、回転部分の部品（たとえば軸受など）が損傷すると、異常発熱や異常振動や異音等を発生し、最悪の場合回転不能となる。特に、水道用ポンプやコンプレッサーや風力発電用発電機、増速機などは、突発的な機能停止は避けなければならない。そこで、装置が機能停止する前に異常を検出して、早期にメンテナンスを行う必要がある。

[0003] 特開 2 0 0 9 - 4 1 4 6 5 号公報（特許文献 1）は、ポンプを備え付けた状態で水中軸受の摩耗状態を検知できるポンプおよびポンプの点検方法を開示する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献 1：特開 2 0 0 9 - 4 1 4 6 5 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上記特開 2 0 0 9 - 4 1 4 6 5 号公報では、振動計をポンプ近辺に設置し、配線で検出信号を振動計からモニタリング部に送っている。しかし、配線を引き回すことが容易でない場合もある。また、信号を無線でモニタリング部に送信することも考えられるが、振動計に無線送信部を設けたとしても、無線送信には電源が必要であり、電源を確保する必要がある。電池などを利用する場合には、長期の監視時には、電池交換なども必要となる。このように、構成が複雑になったり、メンテナンスに手間がかかったりすることがある。

[0006] 機器の異常を監視する場合には、もっと簡単な構成で異常を検出できることが好ましい。

[0007] この発明の目的は、電源の確保が不要でかつ設置が容易であり、簡単な構成で機器の異常検出が可能な異常検出装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0008] この発明は、要約すると、測定対象物に取り付けられ、測定対象物の異常を検出する異常検出装置であって、温度差によって発電を行なう発電部と、発電部から供給された電力を用いて通信を行なう通信部と、発電部から供給された電力を用いて通信部の制御を行なう制御部とを備える。制御部は、発電部の発電状態に基づいて、測定対象物の異常の判定を行ない、測定対象物が異常であると判定された場合に、通信部を用いて報知信号を出力する。

[0009] 好ましくは、異常検出装置は、発電部で発電された電力を蓄える蓄電素子をさらに備える。制御部は、蓄電素子の状態が第1状態に達すると、第1状態よりも蓄電量が低い第2状態になるまで蓄電素子から放電を行なうことを繰返し実行し、蓄電素子の充放電の1サイクルあたりの時間長さに基づいて、測定対象物の温度が正常であるか否かを判断する。

[0010] より好ましくは、制御部は、蓄電素子の電圧が第1の電圧になったときには、蓄電素子の電圧が第1の電圧よりも低い第2の電圧に低下するまで、蓄電素子の電圧を放電させる。

[0011] より好ましくは、制御部は、蓄電素子の充放電の1サイクルあたりの時間長さが、所定範囲に入らないことが所定回数連続して発生した場合に、測定対象物の温度が異常であると判断し、通信部を用いて無線信号によって異常の発生を報知する。

[0012] 好ましくは、異常検出装置は、測定対象物の表面に一方面が接するように取り付け可能であり、他方面が発電部の一方の面に向けて配置された熱伝導板と、発電部の他方の面から放熱できるように配置された放熱フィンとをさらに備える。

発明の効果

[0013] 本発明によれば、温度差による発電装置の発電量に基づいて、機器に異常が発生していることを検出することが可能であるので、異常検出のために別途温度センサなどを設ける必要が無く、簡便な構成で機器の異常を検出して外部のモニタ装置に報知することができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明の実施の形態の異常検出装置の構成を示す平面図である。

[図2]図1のⅠ－Ⅰ線における断面図である。

[図3]電気回路基板16に搭載される電気回路を説明するための回路ブロック図である。

[図4]充電電圧の変化を説明するための波形図である。

[図5]図4に示した異常検出制御を説明するためのフローチャートである。

[図6]異常監視システム100の構成の概略を示す図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、図面に基づいて本発明の実施の形態を説明する。なお、以下の図面において同一または相当する部分には同一の参照番号を付しその説明は繰返さない。

[0016] 図1は、本発明の実施の形態の異常検出装置の構成を示す平面図である。図2は、図1のⅠ－Ⅰ線における断面図である。図1、図2に示される異常検出装置1は、測定対象物30の表面に取り付けられる。測定対象物30は、代表的には、回転体を含む装置であり、水道用ポンプやコンプレッサや風力発電用発電機、増速機などである。回転体が回転すると、摩擦や空気抵抗によって回転部に熱が発生する。異常検出装置1は、この熱を利用して、測定対象物30の異常を検出する。

[0017] 図1、図2を参照して、異常検出装置1は、温度差によって発電する発電部6と、発電部6が発電した電力を使用する電気回路基板16とを含む。発電部6は、低温側セラミック基板8と高温側セラミック基板10との間に配置された熱電半導体12からなる、熱電素子3（ペルチェ素子のゼーベック効果を利用した素子）を有する。

- [0018] 異常検出装置 1 は、さらに、ハウジング 2 と、ハウジング蓋 4 と、熱伝導板 14 と、放熱フィン 22 と、アンテナ 20 とを含む。
- [0019] ハウジング 2 は、使用状態において、測定対象物 30 の表面に取り付けられる。熱伝導板 14 が露出するように、ハウジング 2 の底面の一部には穴が設けられている。熱伝導板 14 の上には、高温側セラミック基板 10 が配置されている。低温側セラミック基板 8 の上部には放熱フィン 22 が配置される。
- [0020] 熱伝導板 14 は、測定対象物 30 の表面に一方面が接するように取り付け可能であり、他方面が発電部 6 の一方の面（高温側のセラミック基板 10）に向けて配置される。放熱フィン 22 は、発電部 6 の他方の面（低温側のセラミック基板 8）から放熱できるように配置される。
- [0021] 放熱フィン 22 は、空気中に熱を放出する。熱を空気中に放出しやすいように、ハウジング蓋 4 には放熱フィン 22 を露出させるための穴が設けられている。
- [0022] なお、電気回路基板 16 の搭載の説明の便宜のため、ハウジング蓋 4 の半分は、カットされた状態で示されているが、実際にはハウジング蓋 4 によって電気回路基板 16 がおおわれている。
- [0023] 図 3 は、電気回路基板 16 に搭載される電気回路を説明するための回路ブロック図である。図 3 を参照して、異常検出装置 1 は、発電部 6 と電源回路 26 と制御回路 27 と駆動部 90 と無線送信回路 28 と抵抗 94 とを含む。
- [0024] 発電部 6 は、高温側と低温側の温度差によって発電するモジュールである。発電部 6 は、測定対象物 30 と空気との間に生じる温度差によって発電を行なう。測定対象物 30 は、一例では、回転体を含む装置であり、回転摩擦などによって発熱する。
- [0025] 電源回路 26 は、発電部 6 の電圧を昇圧する昇圧コンバータ 82 と、発電部 6 で発電された電気エネルギーを昇圧コンバータ 82 を経由して蓄電する蓄電部 86 と、蓄電部 86 の電圧 V_C を昇圧して負荷に供給する昇圧コンバータ 85 とを含む。なお、蓄電部 86 に使用するコンデンサは、電気二重層コ

ンデンサを使用することができる。

[0026] 制御回路 27 は、発電部 6 の発電状態に基づいて異常を検出する動作を制御するための制御部であって、制御プログラムが保持されるプログラム記憶部およびこのプログラム記憶部と接続され制御プログラムを実行する演算部（マイコン）とを含む。

[0027] より具体的には、制御回路 27 は、データ処理装置 27a と、コンパレータ 27b とを含む。データ処理装置 27a は、電圧 V_C の値をデータとして取り込むための A/D コンバータ 27d と、電圧 V_C の値の変化に関するデータを不揮発的に記憶するメモリ 27c とを含む。なお、A/D コンバータ 27d、メモリ 27c は、データ処理装置 27a に内蔵されていても良く、データ処理装置 27a の外部に設けられていても良い。

[0028] コンパレータ 27b は、電圧 V_C が所定電圧に到達したことを検出すると、割り込み信号を出力する。データ処理装置 27a は、コンパレータ 27b から割り込み信号を受けると、スリープ状態から起動して無線送信回路 28 または抵抗 94 を用いて蓄電部 86 の電気エネルギーを放電する。このときに、データ処理装置 27a は、抵抗 94 を用いた放電を所定回数行なった後に無線送信回路 28 を駆動させて、測定対象物 30 の状態を示す信号 S_{out} を離れた位置に配置されているモニタリング装置に送信する。

[0029] 駆動部 90 は、無線送信回路 28 と抵抗 94 のいずれか一方に通電できるようにスイッチ 91、92 を含む。なお、駆動部 90 と無線送信回路 28 とを一つにまとめても良い。

[0030] 本実施の形態の異常検出装置は、軸受や歯車などの回転部品を内蔵する機械部品のハウジングや静止軸等に、発電部 6 の高温側平面を接触させ、低温側平面を大気側となる様に固定される。データ処理装置 27a は、発電部 6 による発電電力を蓄積する蓄電部 86 の電圧 V_C の変化を確認する。

[0031] 図 4 は、蓄電部 86 の充電電圧の変化を説明するための波形図である。図 3、図 4 を参照して、蓄電部 86 の電圧 V_C が一定の値 V_H になった時点で、抵抗 94 などに放電させることで、一旦蓄電部 86 の電圧 V_C を V_L まで

低下させる。その後、発電部 6 は、温度差によって蓄電部 8 6 の電圧 V_C が再び一定の値 V_H になるまで充電及び蓄電し、そのサイクルを繰返す。

[0032] 図 4 (a) に示したのは、温度差が小さい環境で正常時の充放電サイクルが実行された場合の電圧 V_C の変化を示す波形である。温度差が小さいため、発電部 6 の発電量が小さいので、サイクルタイム t_1 は長くなる。温度差が小さい環境は、たとえば、回転体を含む測定対象物 3 0 の温度上昇が小さい場合や、密閉空間などで周囲の空気が高温になってしまい、放熱フィン 2 2 による放熱効果が小さい場合などが考えられる。

[0033] 図 4 (b) に示したのは、温度差が大きい環境で正常時の充放電サイクルが実行された場合の電圧 V_C の変化を示す波形である。温度差が大きいため、発電部 6 の発電量が増加するので、サイクルタイム t_2 は短くなる。たとえば、回転速度が高く、回転体を含む測定対象物 3 0 の温度上昇が大きい場合や、周囲の空気が低温である場合などが考えられる。

[0034] ここで、例えば測定対象物 3 0 の軸受の回転異常が発生した場合、発熱が大きくなるため、熱電素子の高温側の温度が正常時と比較して高くなり、温度差が大きくなる。

[0035] 熱電素子両面の温度差が大きい場合と、小さい場合とを比較すると、大きい場合 (図 4 (d) に示す異常時) の方が充電電圧のサイクルタイム t_4 が短くなり、小さい場合 (図 4 (a)、図 4 (b) に示す正常時) はサイクルタイム t_1 、 t_2 は、サイクルタイム t_4 と比べると長くなる。

[0036] そこで、 t_2 と t_4 の中間の時間をしきい値時間 t_3 に設定する。データ処理装置 2 7 a は、充放電サイクル時間が時間 t_3 よりも短くなると異常であると判断する。

[0037] たとえば、データ処理装置 2 7 a は、充放電サイクル時間が t_3 以上であれば、測定対象物 3 0 は正常であると判断する。一方、データ処理装置 2 7 a は、充放電サイクル時間が t_3 より短ければ、測定対象物 3 0 は異常であると判断する。

[0038] しかし、異常である場合のみモニタリング装置に報知し、正常である場合

には報知しないのでは、異常検出装置の無線送信機能が正常に機能しているのかわからない場合がある。また、一度の判定で異常であるとする、誤判定である場合も考えられる。

[0039] したがって、図4(c)に示すように、正常サイクルが所定数N(たとえば4回)連続して観測された場合には、正常である旨の信号を送信し、また、図4(d)に示すように、異常サイクルが所定数M(たとえば3回)連続して観測された場合には、異常である旨の信号を送信すると良い。なお、異常情報を送信する時は、蓄電部86の蓄電電力をより多く使用するため、抵抗94に放電した時の低下電圧よりも低くなり、電圧 V_{L2} に電圧が低下する。

[0040] なお、図4に示した電圧 V_H 、 V_L 、 V_{L2} および通信する間隔である所定数のサイクル数は、通信間隔が適切な値となるように、測定対象物に生じる温度差に基づいて適宜設定を変更可能に構成しても良い。

[0041] 図5は、図4に示した異常検出制御を説明するためのフローチャートである。このフローチャートの処理は、所定のメインルーチンから一定時間ごとまたは所定の条件が成立するごとに呼び出されて図3のデータ処理装置27aによって実行される。

[0042] 図5を参照して、まず、データ処理装置27aは、ステップS1において、充放電サイクルを計測する。続いて、ステップS2において、データ処理装置27aは、ステップS1で計測した充放電サイクルが正常範囲であるかを判断する。正常範囲は、図4の t_3 より長い範囲であればよい。なお、全く充放電が行なわれないような異常が発生する場合も考慮して、時間 t_1 よりも十分長い判定しきい値を t_5 として、充放電サイクル t が、 $t_3 < t < t_5$ の範囲内であれば正常と判断すると良い。

[0043] ステップS2において、充放電サイクルが正常範囲内であればステップS3に処理が進められ、充放電サイクルが正常範囲内でなければステップS5に処理が進められる。

[0044] ステップS3では、正常サイクルがN回(たとえば図4の場合には $N=4$

）連続したか否かが判断される。ステップS 3において、正常サイクルがN回連続していない場合には、ステップS 7に処理が進められ、制御はメインルーチンに移される。一方、ステップS 3において、正常サイクルがN回連続していた場合には、ステップS 4に処理が進められ、無線送信回路28が起動され測定対象物30が正常である旨が無線で送信され、その後ステップS 7に処理が進められ、制御はメインルーチンに移される。

[0045] 一方で、ステップS 2において、充放電サイクルが正常範囲内で無いと判断された場合には、ステップS 5に処理が進められる。ステップS 5では、異常サイクルがM回連続したか否かが判断される（たとえば図4の場合には $M=3$ ）。

[0046] ステップS 5において、正常サイクルがM回連続していない場合には、ステップS 7に処理が進められ、制御はメインルーチンに移される。一方、ステップS 5において、異常サイクルがM回連続していた場合には、ステップS 6に処理が進められ、無線送信回路28が起動され測定対象物30が異常である旨が無線で送信され、その後ステップS 7に処理が進められ、制御はメインルーチンに移される。

[0047] なお、上記の異常検出装置で検出した測定対象物の異常を、遠隔地に連絡する異常監視システムを構築することも可能である。

[0048] 図6は、異常監視システム100の構成の概略を示す図である。図6を参照して、異常監視システム100は、監視対象装置500と、データ収集装置600と、データ管理装置700と、データ解析装置800とを含む。監視対象装置500には、上記した異常検出装置1が取り付けられている。

[0049] 図6に示すように、装置の異常を判定した情報は、監視対象装置500に設置された異常検出装置の無線送信回路から発信され、必要に応じて中継基地などを經由して、データ管理装置（サーバー）700などに記録されたりデータ解析装置800などに伝送されたりする。

[0050] 以上説明したように、異常検出装置1は、内蔵する熱電素子3が発電した電力を利用してアンテナ20から無線送信するとともに、発電電力の状態に

基づいて装置の異常を検出できる。したがって、外部電源、電源配線、通信線および温度センサなどが不要となる。

[0051] さらに、軸受などの異常発熱を検出して装置の異常を早期に発見することができるため、突発的な装置の停止を未然に防ぐことができ、装置の信頼性が向上する。

[0052] 以上のように本発明の実施の形態について説明を行ったが、上述の実施の形態を様々に変形することも可能である。また、本発明の範囲は上述の実施の形態に限定されるものではない。本発明の範囲は、請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更を含むことが意図される。

符号の説明

[0053] 1 異常検出装置、2 ハウジング、3 熱電素子、4 ハウジング蓋、6 発電部、8 低温側セラミック基板、10 高温側セラミック基板、12 熱電半導体、14 熱伝導板、16 電気回路基板、20 アンテナ、22 放熱フィン、26 電源回路、27 制御回路、27a データ処理装置、27b コンパレータ、27c メモリ、27d A/Dコンバータ、28 無線送信回路、30 測定対象物、82, 85 昇圧コンバータ、86 蓄電部、90 駆動部、91, 92 スイッチ、94 抵抗、100 異常監視システム、500 監視対象装置、600 データ収集装置、700 データ管理装置、800 データ解析装置。

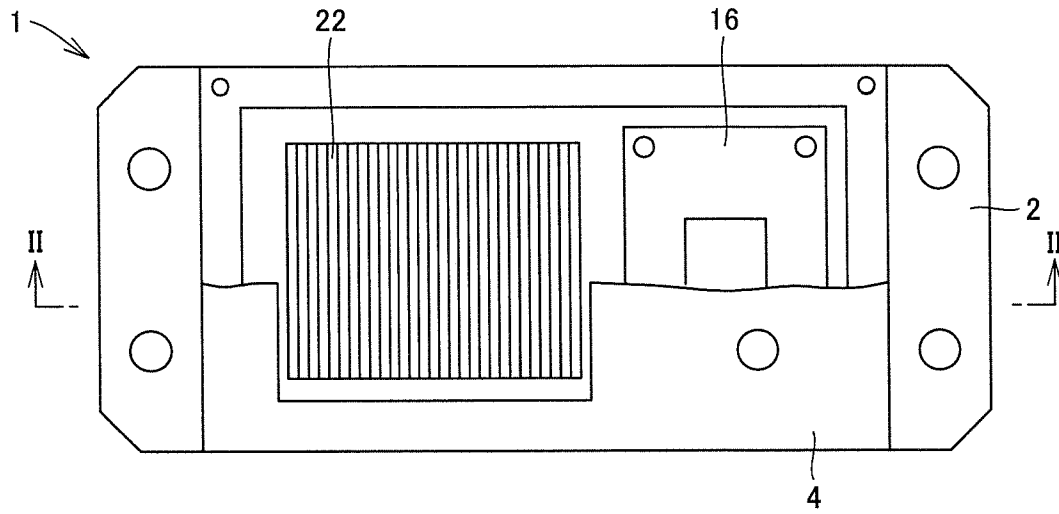
請求の範囲

- [請求項1] 測定対象物に取り付けられ、前記測定対象物の異常を検出する異常検出装置であって、
- 温度差によって発電を行なう発電部と、
- 前記発電部から供給された電力を用いて通信を行なう通信部と、
- 前記発電部から供給された電力を用いて前記通信部の制御を行なう制御部とを備え、前記制御部は、前記発電部の発電状態に基づいて、前記測定対象物の異常の判定を行ない、前記測定対象物が異常であると判定された場合に、前記通信部を用いて報知信号を出力する、異常検出装置。
- [請求項2] 前記発電部で発電された電力を蓄える蓄電素子をさらに備え、
- 前記制御部は、前記蓄電素子の状態が第1状態に達すると、前記第1状態よりも蓄電量が低い第2状態になるまで前記蓄電素子から放電を行なうことを繰返し実行し、前記蓄電素子の充放電の1サイクルあたりの時間長さに基づいて、前記測定対象物の温度が正常であるか否かを判断する、請求項1に記載の異常検出装置。
- [請求項3] 前記制御部は、前記蓄電素子の電圧が第1の電圧になったときには、前記蓄電素子の電圧が前記第1の電圧よりも低い第2の電圧に低下するまで、前記蓄電素子の電圧を放電させる、請求項2に記載の異常検出装置。
- [請求項4] 前記制御部は、前記蓄電素子の充放電の1サイクルあたりの時間長さが、所定範囲に入らないことが所定回数連続して発生した場合に、前記測定対象物の温度が異常であると判断し、前記通信部を用いて無線信号によって異常の発生を報知する、請求項2に記載の異常検出装置。
- [請求項5] 前記測定対象物の表面に一方が接するように取り付け可能であり、他方面が前記発電部の一方の面に向けて配置された熱伝導板と、
- 前記発電部の他方の面から放熱できるように配置された放熱フィン

とをさらに備える、請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の異常検出装置。

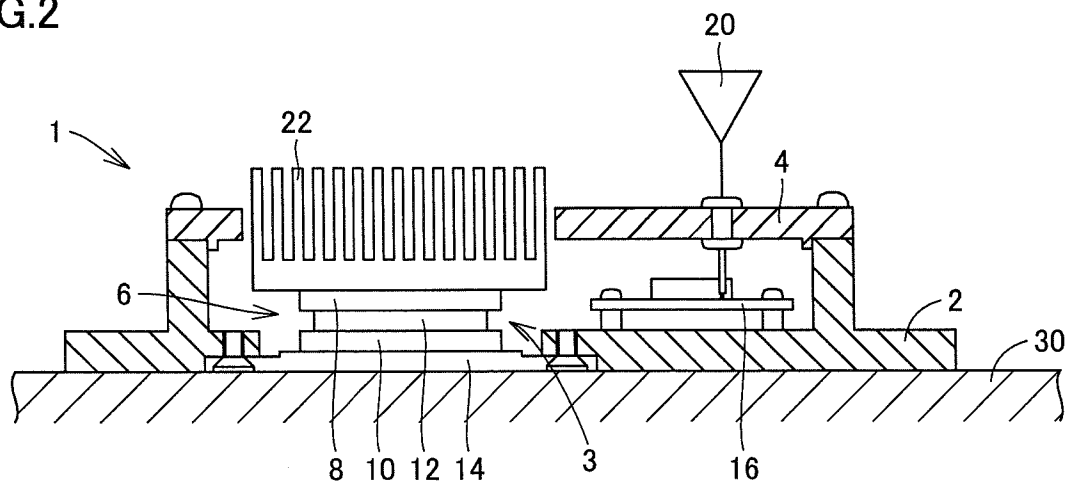
[図1]

FIG.1



[図2]

FIG.2



[図3]

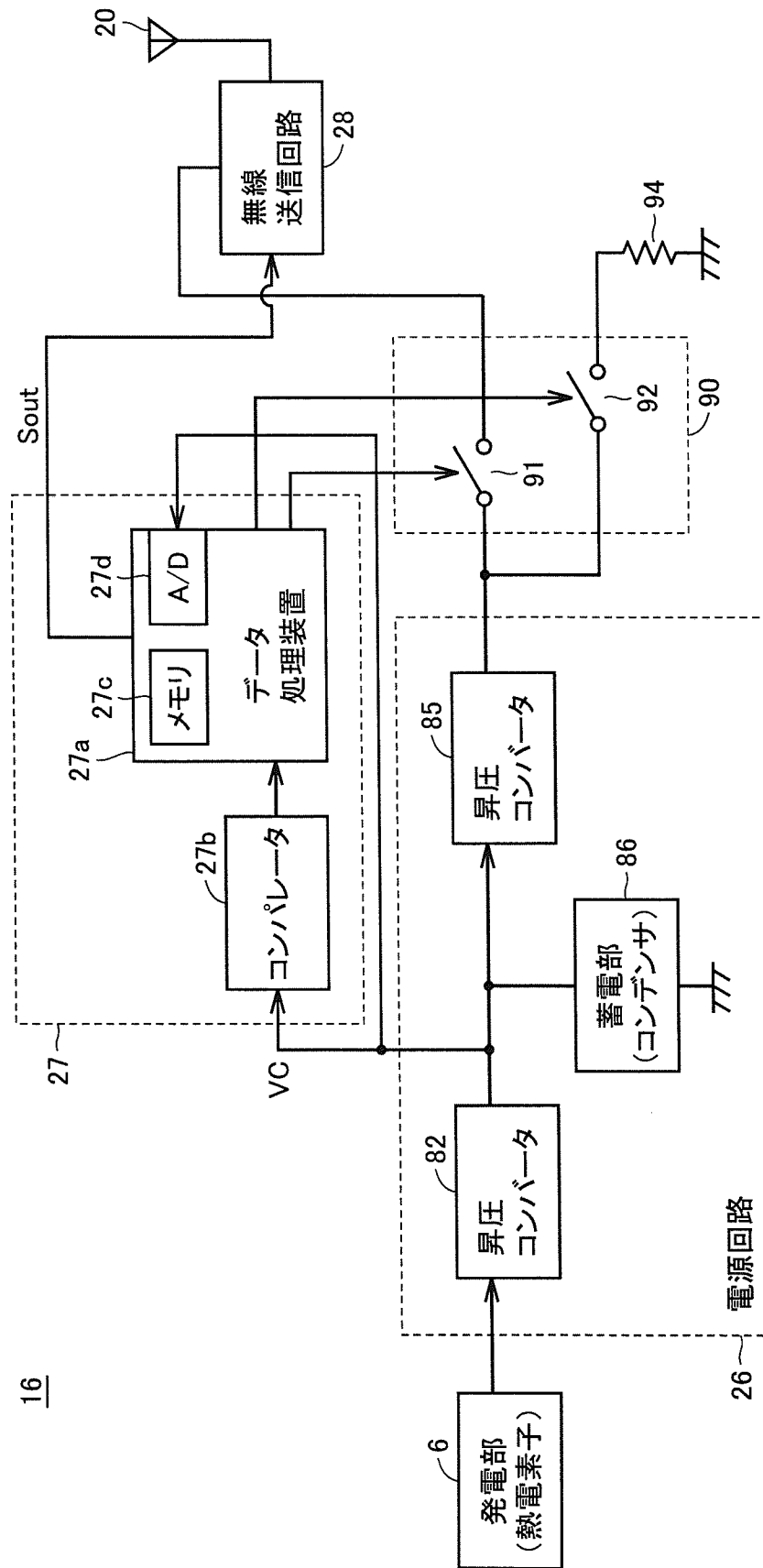
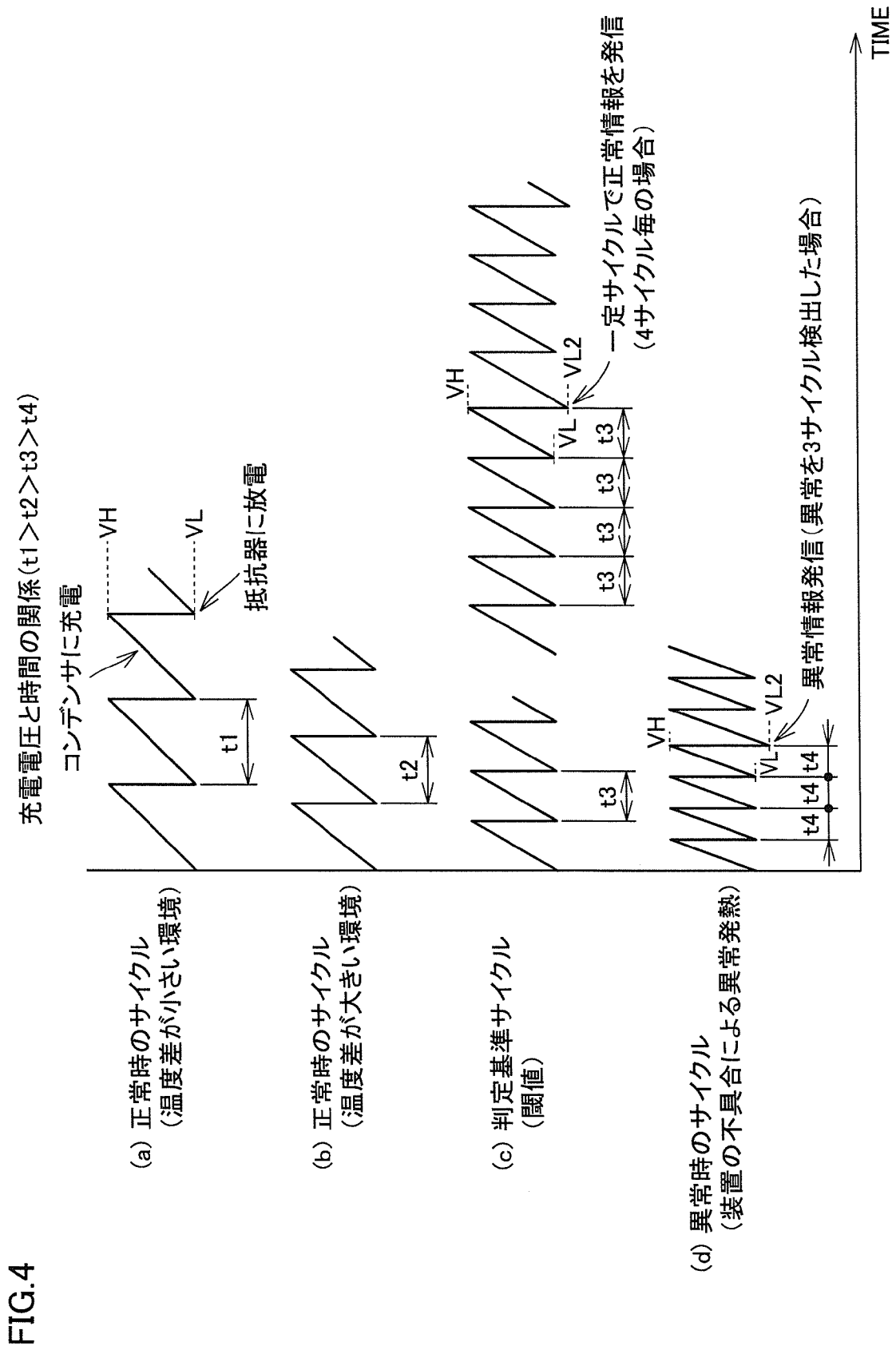


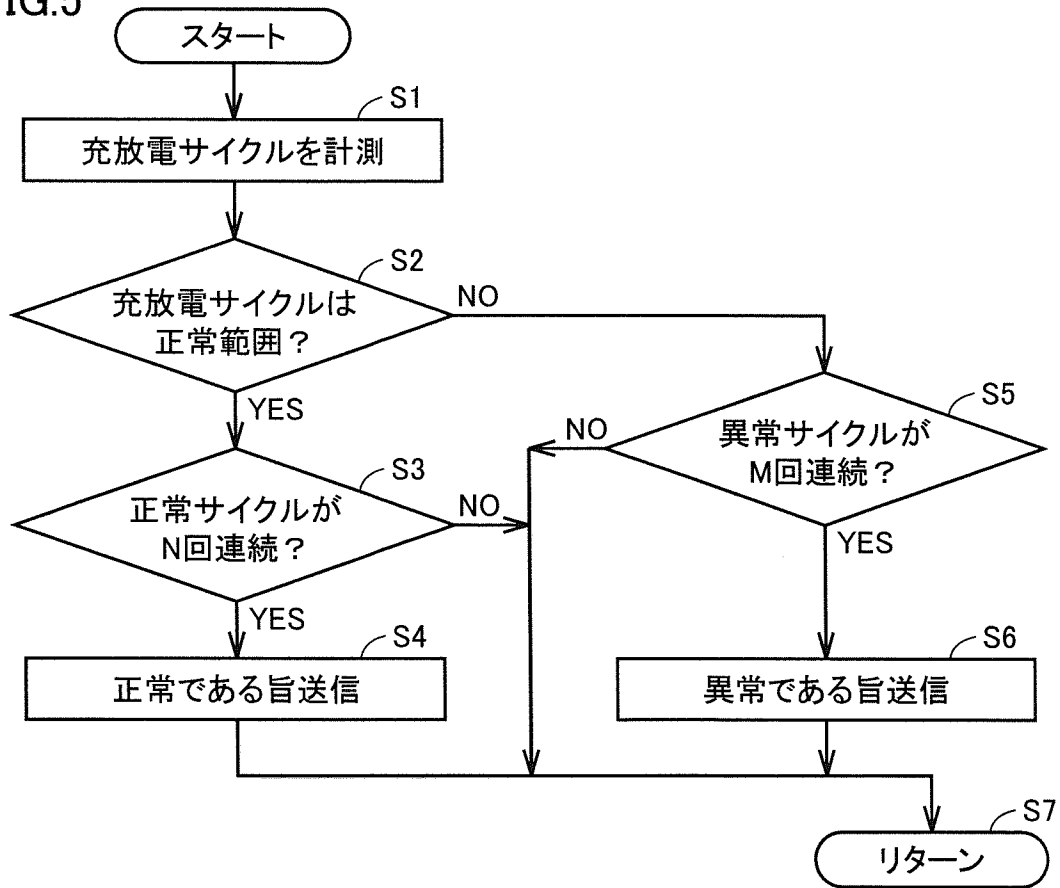
FIG.3

[図4]



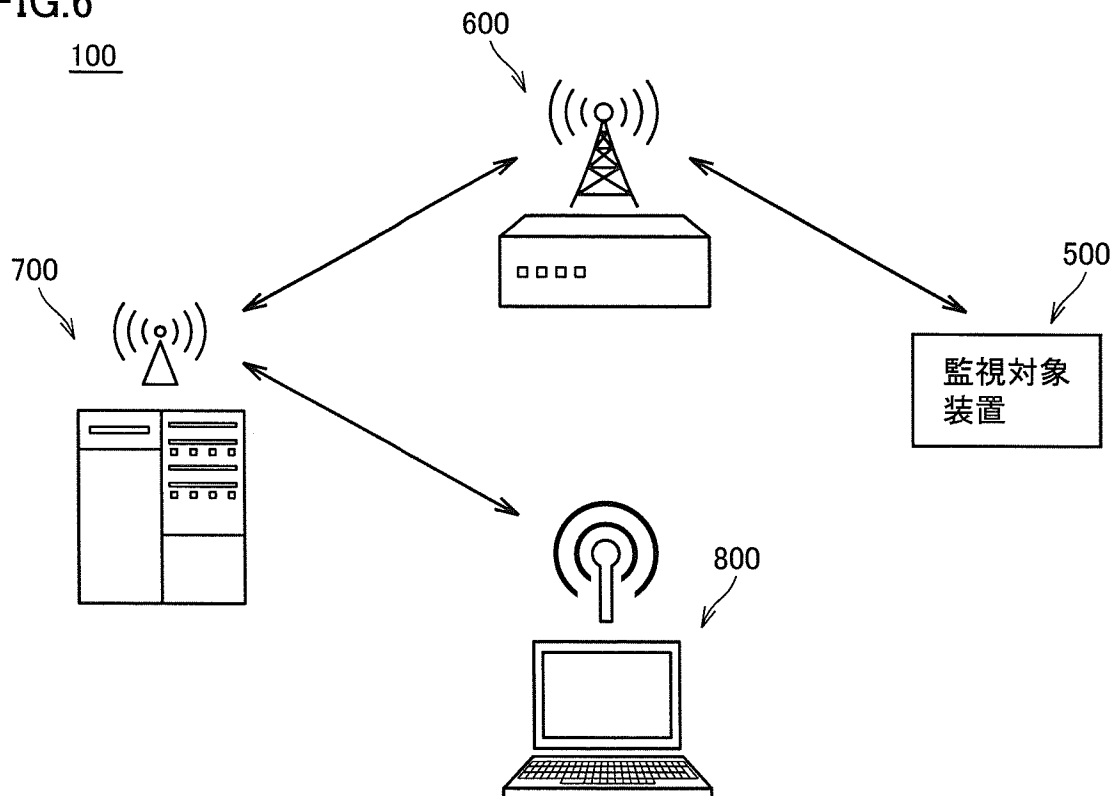
[図5]

FIG.5



[図6]

FIG.6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/054073

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G08C19/00(2006.01)i, G01K7/02(2006.01)i, G08C17/02(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)

G08C19/00, G01K7/02, G08C17/02

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.
X Y A	JP 2005-141439 A (Hitachi, Ltd.), 02 June 2005 (02.06.2005), entire text; all drawings (Family: none)	1 5 2-4
Y A	JP 2001-349763 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 21 December 2001 (21.12.2001), entire text; all drawings (Family: none)	5 2-4

☐ 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
02 May 2016 (02.05.16)

Date of mailing of the international search report
17 May 2016 (17.05.16)

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（IPC））

Int.Cl. G08C19/00(2006.01)i, G01K7/02(2006.01)i, G08C17/02(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. G08C19/00, G01K7/02, G08C17/02

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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 Y A	JP 2005-141439 A（株式会社日立製作所）2005.06.02, 全文、全図 （ファミリーなし）	1 5 2-4
Y A	JP 2001-349763 A（松下電器産業株式会社）2001.12.21, 全文、全図 （ファミリーなし）	5 2-4

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的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

02.05.2016

国際調査報告の発送日

17.05.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

深田 高義

2 F

9416

電話番号 03-3581-1101 内線 3216