

(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6月23日(23.06.2022)

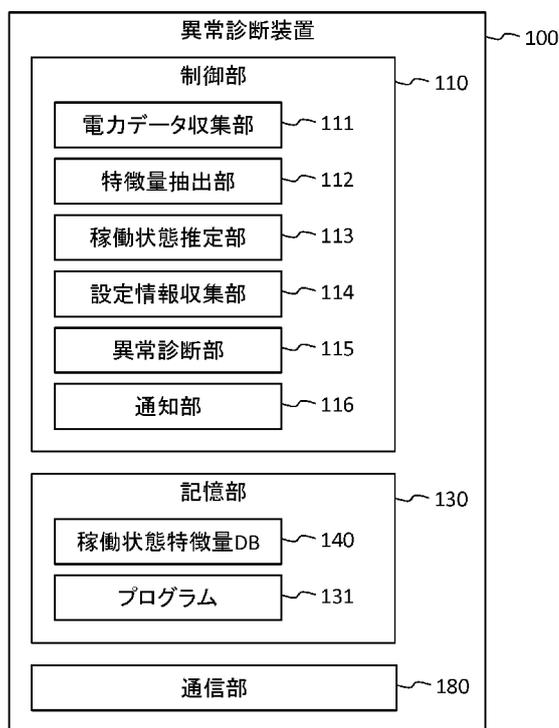


(10) 国際公開番号
WO 2022/130626 A1

- (51) 国際特許分類:
G01R 21/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/047483
- (22) 国際出願日: 2020年12月18日(18.12.2020)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 株式会社日立製作所(HITACHI, LTD.) [JP/JP]; 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 村田 新治(MURATA Shinji); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 折田 久幸(ORITA Hisayuki); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人磯野国際特許商標事務所(ISONO INTERNATIONAL PATENT OFFICE, P.C.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目1番18号 ヒューリック虎ノ門ビル Tokyo (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,

(54) Title: ABNORMALITY DIAGNOSIS DEVICE, PROGRAM AND ABNORMALITY DIAGNOSIS METHOD

(54) 発明の名称: 異常診断装置、プログラムおよび異常診断方法



- 100 Abnormality diagnosis device
110 Control unit
111 Power data collection unit
112 Feature extraction unit
113 Operating state estimation unit
114 Setting information collection unit
115 Abnormality diagnosis unit
116 Notification unit
130 Storage unit
131 Program
140 Operating state/feature DB
180 Communication unit

(57) Abstract: The present invention addresses the problem of making it possible to diagnose an abnormality even when there is no data from when an electric device abnormality occurs. An abnormality diagnosis device (100) is equipped with: a power data collection unit (111) for collecting power data about an electric device; a feature extraction unit (112) for acquiring a feature from the collected power data; an operating state estimation unit (113) for estimating the operating state of the electric device from operating state/feature data (operating state/feature database (140)), which includes the

WO 2022/130626 A1

HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, 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, 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))

relationship between electric device operating state and power data features during said operating state, and also from said acquired feature; a setting information collection unit (114) for collecting the setting information for setting the operating state of the electric device; and an abnormality diagnosis unit (115) for determining that the electric device is exhibiting an abnormality when the estimated operating state and the collected setting information do not correspond with one another.

(57) 要約 : 電気機器の異常時のデータがない場合にも、異常の診断を可能とすることを課題とする。異常診断装置 (100) は、電気機器の電力データを収集する電力データ収集部 (111) と、収集された電力データから特徴量を取得する特徴量抽出部 (112) と、電気機器の稼働状態と当該稼働状態における電力データの特徴量との関係を含む稼働状態特徴量データ (稼働状態特徴量データベース (140))、および取得された特徴量から電気機器の稼働状態を推定する稼働状態推定部 (113) と、電気機器の稼働状態を設定する設定情報を収集する設定情報収集部 (114) と、推定された稼働状態と、収集された設定情報とが対応しないならば、電気機器が異常と判定する異常診断部 (115) とを備える。

明 細 書

発明の名称：異常診断装置、プログラムおよび異常診断方法

技術分野

[0001] 本発明は、電気機器の異常診断装置、プログラムおよび異常診断方法に関する。

背景技術

[0002] 電気機器に供給される電流や電圧情報から電気機器の稼働状態を推定する技術があり、一般に電力ディスアグリゲーション、用途分解、非侵入型負荷モニタリング (NILM: Non-Intrusive Load Monitoring) などと呼ばれている。

[0003] 特許文献 1 には、電力需要家の給電線引込口付近に設置した測定センサーと、前記測定センサーで検出した測定データから基本波並びに高調波の電流とそれらの電圧に対する位相に関するデータを取り出すデータ抽出手段と、前記データ抽出手段からの基本波並びに高調波の電流とそれらの電圧に対する位相に関するデータを基に、当該電力需要家が使用している電気機器の動作状態を推定するパターン認識手段とを備えたことを特徴とする電気機器モニタリングシステムが記載されている。

[0004] また、特許文献 2 には、1 又は複数の機器の状態を検出する機器状態検出装置であって、機器が設置されている環境の物理量を計測する計測手段と、前記計測手段が計測した計測値の特徴量を計算する特徴量計算手段と、予め前記機器ごとの前記特徴量とこれに対応する機器状態とを辞書データとして記憶する記憶手段と、前記特徴量計算手段が計算した特徴量を検索キーとして前記辞書データに記憶された特徴量を検索し、検索結果として特定した該特徴量に対応する機器状態に基づいて機器状態を検出する機器状態検出手段とを有することを特徴とする機器状態検出装置が記載されている。

先行技術文献

非特許文献

[0005] 特許文献1：特開2000-292465号公報

特許文献2：国際公開第2009/125659号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献1および特許文献2に記載の手法では、動作状態を推定する（モニタリングする）ために、電気機器の動作状態を教師データとしてあらかじめ与えて学習しておく必要がある。対象とする電気機器の異常を判定する場合は、その異常状態にある電気機器の動作状態のデータが必要となるが、電気機器の異常状態のデータを取得することは困難なケースが多い。

本発明は、このような背景を鑑みてなされたものであり、電気機器の異常時のデータがない場合にも、異常の診断を可能とする異常診断装置、プログラムおよび異常診断方法を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上記した課題を解決するため、本発明に係る異常診断装置は、電気機器の電力データを収集する電力データ収集部と、収集された前記電力データから特徴量を取得する特徴量抽出部と、前記電気機器の稼働状態と当該稼働状態における電力データの特徴量との関係を含む稼働状態特徴量データ、および取得された特徴量から前記電気機器の稼働状態を推定する稼働状態推定部と、前記電気機器の稼働状態を設定する設定情報を収集する設定情報収集部と、推定された稼働状態と、収集された設定情報とが対応しないならば、前記電気機器が異常と判定する異常診断部と、を備える。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、電気機器の異常時のデータがない場合にも、異常の診断を可能とする異常診断装置、プログラムおよび異常診断方法を提供することができる。上記した以外の課題、構成および効果は、以下の実施形態の説明により明らかにされる。

図面の簡単な説明

- [0009] [図1]第1の実施形態に係る異常診断システムの全体構成図である。
- [図2]第1の実施形態に係る異常診断装置の機能ブロック図である。
- [図3]第1の実施形態に係る稼働状態特徴量データベースのデータ構成図である。
- [図4]第1の実施形態に係る異常診断処理のフローチャートである。
- [図5]第2の実施形態に係る異常診断装置の機能ブロック図である。
- [図6]第2の実施形態に係る特徴量設定処理のフローチャートである。
- [図7]第3の実施形態に係る異常診断システムの全体構成図である。
- [図8]第3の実施形態に係る異常診断装置の機能ブロック図である。
- [図9]第3の実施形態に係る稼働状態特徴量データベースのデータ構成図である。
- [図10]第3の実施形態に係る異常診断処理のフローチャートである。
- [図11]第4の実施形態に係る異常診断装置の機能ブロック図である。
- [図12]第4の実施形態に係る特徴量設定処理のフローチャートである。
- [図13]第5の実施形態に係る異常診断装置の機能ブロック図である。
- [図14]第5の実施形態に係る異常状態特徴量データベースのデータ構成図である。
- [図15]第5の実施形態に係る異常診断処理のフローチャートである。
- [図16]第1の実施形態の変形例に係る異常診断装置の機能ブロック図である。
- [図17]上記した実施形態に係る記録媒体を示す図である。

発明を実施するための形態

[0010] 《異常診断装置の概要》

以下に、本発明を実施するための形態（実施形態）における異常診断装置を説明する。異常診断装置は、電気機器が使用する電力データと、電気機器の設定情報とを取得する。設定情報とは、電気機器に対して各種稼働状態を設定する情報であって、例えば、エアコンでは、停止、冷房、暖房、除湿、温度設定、風向などがある。異常診断装置は、電力データから電気機器の稼

働状態を推定して、取得した設定情報と異なる場合には、異常と判定する。

従来技術で異常状態を推定しようとする、異常状態にある電気機器の電力データを収集する必要がある。異常状態は1つに限らず、想定外を含め全ての異常状態にある電気機器の電力データを収集するのは困難である。

従来技術に対して、本発明の実施形態における電力データから推定される稼働状態は、電気機器の通常の稼働状態である。このため、推定に必要なデータ（稼働状態を特徴づける特徴量）を集めることは、容易であり、低コストで電気機器の異常診断が可能となる。

[0011] <<第1の実施形態：異常診断システムの全体構成>>

図1は、第1の実施形態に係る異常診断システム10の全体構成図である。異常診断システム10は、計測装置300と異常診断装置100（後記する図2参照）とを含んで構成される。計測装置300は、電源400から電気機器200に供給される電力を計測し、計測した電力データをネットワーク500経由で異常診断装置100に送信する。計測装置300は、計測データを有する装置やシステム、例えば、エネルギー管理システムであってもよい。また、異常診断装置100は、ネットワーク500を介して電気機器200から設定情報を取得する。

[0012] 電気機器200は、電力を用いて動作する機器であり、例えば、エアコン、冷蔵庫、照明器具、電気給湯器などである。電源400は、電力供給源であり、電力系統や構内配電網などの電力線を経由して電気機器200に電力を供給する。ここで、電力データとは、電力に関わるデータであり、消費電力量（WH）、消費電力（W）、電圧（V）、電流（A）、力率などの瞬間値および時系列値などである。

ネットワーク500は、電力データや設定情報の伝送に用いられる。ネットワーク500は、有線、無線を問わず、公衆通信網、構内通信網などの通信網を利用してもよい。

[0013] <<第1の実施形態：異常診断装置の構成>>

図2は、第1の実施形態に係る異常診断装置100の機能ブロック図であ

る。異常診断装置100は、制御部110、記憶部130、および通信部180を備える。通信部180は、NIC (Network Interface Card) などの通信機器から構成され、電気機器200や計測装置300を含む他の装置と通信データを送受信する。

記憶部130は、ROM (Read Only Memory) やRAM (Random Access Memory)、フラッシュメモリなどの記憶機器から構成される。記憶部130には、稼働状態特徴量データベース140 (図2では稼働状態特徴量DB (database) と記載、後記する図3参照) やプログラム131が記憶される。プログラム131には、異常診断処理 (後記する図4参照) の手順が記述される。

[0014] <<第1の実施形態：異常診断装置の構成：稼働状態特徴量データベース>>

図3は、第1の実施形態に係る稼働状態特徴量データベース140のデータ構成図である。稼働状態特徴量データベース140は、電気機器200の稼働状態と、当該稼働状態における電力データの特徴量とを関連付けて格納している。稼働状態特徴量データベース140は、表形式のデータであって、1つの行 (レコード) は、稼働状態141、平均値142、時系列値143、および周波数分布144の列 (属性) を含む。

[0015] 稼働状態141は、電気機器200の稼働状態であり、例えば、「OFF」 (停止)、「除湿」、「冷房」などの状態 (設定状態、運転状態) がある。平均値142と時系列値143とは、電気機器200が稼働状態141にあるときの電力データの平均と時系列値 (時系列データ) である。周波数分布144は、例えば、1~2周期 (50Hzの商用電源なら20~40ms) の電力データをウェーブレット変換ないしは離散フーリエ変換して得られた周波数分布である。ここで、電力データとは、前記したように消費電力量、消費電力、電圧、電流、力率などである。

[0016] 特徴量は、事前に電気機器200から取得してもよいし、同種の電気機器のデータを用いてもよい。同種の電気機器とは、例えば、エアコン、冷蔵庫などの機種でもよいし、エアコンのなかでも同程度の消費電力のものでもよ

いし、同じ型番のエアコンでもよい。可能な限り、診断対象である電気機器 200 と似た特徴量となるものを用いることが望ましい。

特徴量を取得するには、ネットワーク 500（図 1 参照）に接続される、特徴量を格納したサーバ（不図示）から取得してもよい。または、異常診断装置 100 の入出力部（不図示）に接続された記録媒体にある特徴量をコピーして取得してもよい。

[0017] ≪第 1 の実施形態：異常診断装置の構成：制御部≫

図 2 に戻って、制御部 110 は、電力データ収集部 111、特徴量抽出部 112、稼働状態推定部 113、設定情報収集部 114、異常診断部 115、および通知部 116 を備える。

電力データ収集部 111 は、計測装置 300（図 1 参照）から電力データを取得して、特徴量抽出部 112 に出力する。特徴量抽出部 112 は、電力データから特徴量として、例えば、平均値や時系列値、周波数分布を抽出する。

[0018] 稼働状態推定部 113 は、稼働状態特徴量データベース 140（図 3 参照）のレコードのなかで、特徴量抽出部 112 が抽出した特徴量に最も類似する特徴量をもつレコードを検索する。稼働状態推定部 113 は、検索結果のレコードの稼働状態 141 を、電気機器 200 の稼働状態の推定結果として異常診断部 115 に出力する。稼働状態推定部 113 は、例えば、時系列値や周波数分布の相関が最も高いレコードの稼働状態 141 を推定結果として出力する。

[0019] 設定情報収集部 114 は、電気機器 200 から稼働状態を設定する設定情報を取得して、異常診断部 115 に出力する。異常診断部 115 は、稼働状態推定部 113 が推定した稼働状態と、設定情報収集部 114 が取得した設定情報とを比較し、差異があれば電気機器 200 が異常であると判定する。差異がなければ、異常診断部 115 は、異常なしと判定する。異常診断部 115 は、判定した結果を通知部 116 に出力する。

稼働状態の推定結果と設定情報とに差異がある場合は、稼働状態推定部 1

13で誤推定するほどに電力データに異常があり、特徴量を収集した時点における電力データとの差があるということである。このような場合には、電気機器200に異常があると考えられる。

[0020] 通知部116は、異常診断部115の判定結果を通知する。通知部116は、異常がある場合にのみ通知するようにしてもよい。通知は、異常診断装置100の入出力部（不図示）に接続されたディスプレイに表示されてもよい。または、通知は、メールやメッセージングサービスを介しての電気機器200の管理者への通知であってもよいし、既存の設備管理システムへの通知であってもよい。

[0021] ≪第1の実施形態：異常診断装置の構成：異常診断処理≫

図4は、第1の実施形態に係る異常診断処理のフローチャートである。異常診断処理は、所定のタイミング、例えば定期的に行われる。

ステップS11において電力データ収集部111は、計測装置300から電力データを取得する。

ステップS12において特徴量抽出部112は、電力データから特徴量を抽出する。

[0022] ステップS13において稼働状態推定部113は、稼働状態特徴量データベース140を参照して、特徴量から電気機器200の稼働状態を推定する。

ステップS14において設定情報収集部114は、電気機器200から設定情報を取得する。

ステップS15において異常診断部115は、ステップS13において稼働状態推定部113が推定した稼働状態と、ステップS14において設定情報収集部114が収集した設定情報とを比較する。換言すれば、異常診断部115は、推定された稼働状態と、収集された設定情報とが対応するか対応しないかを判定する。

[0023] ステップS16において異常診断部115は、ステップS15における比較結果が一致すれば（ステップS16→YES）ならば異常診断処理を終了

し、不一致ならば（ステップS 1 6 → N O）ならばステップS 1 7に進む。
ステップS 1 7において通知部 1 1 6は、電気機器 2 0 0の異常を通知する。

[0024] <<第 1 の実施形態：異常診断装置の特徴>>

異常診断装置 1 0 0は、特徴量を参照して電気機器の異常を検出し、通知する。特徴量は、電気機器 2 0 0が正常に稼働しているときに収集されたデータ（図 3 記載の稼働状態特徴量データベース 1 4 0 参照）である。詳しくは、異常診断装置 1 0 0は、推定された稼働状態と、収集された設定情報とが対応しないならば、前記電気機器が異常と判定する。

異常診断装置 1 0 0は、取得や収集が困難である異常時の特徴量なしに異常診断が可能であり、低コストで実現可能となる。また、異常診断装置 1 0 0は、収集できない特徴量や予想外の異常状態であるときの特徴量がなくても異常状態を検出でき、検出精度が高い。

[0025] <<第 2 の実施形態の概要>>

第 1 の実施形態では、特徴量（図 3 記載の稼働状態特徴量データベース 1 4 0 参照）は、事前に電気機器 2 0 0、ないしは同種の電気機器から収集している。これに替えて、異常診断中（電気機器の監視中）に取得するようにしてもよい。

事前の特徴量の収集が不要となることで、収集する手間やコストを削減できる。また、異常診断装置の導入期間を短縮することができる。

[0026] <<第 2 の実施形態：異常診断装置の構成>>

図 5 は、第 2 の実施形態に係る異常診断装置 1 0 0 A の機能ブロック図である。第 1 の実施形態における異常診断装置 1 0 0（図 2 参照）と比較して、制御部 1 1 0 に特徴量設定部 1 1 7 が加わる。記憶部 1 3 0 に記憶されるプログラム 1 3 1 A には、特徴量設定処理（後記する図 6 参照）の手順が記述される。

[0027] 特徴量設定部 1 1 7 は、設定情報収集部 1 1 4 から電気機器 2 0 0 の設定情報を取得して、稼働状態特徴量データベース 1 4 0 に当該設定情報に対応

する稼働状態141であるレコードが格納されているか否かを判定する。格納されていない場合には、特徴量設定部117は、特徴量抽出部112が抽出した電力データの特徴量と、設定情報に対応する稼働状態141とをもつレコードを稼働状態特徴量データベース140に追加する。

[0028] ≪第2の実施形態：特徴量設定処理≫

図6は、第2の実施形態に係る特徴量設定処理のフローチャートである。特徴量設定処理は、所定のタイミング、例えば、定期的に行われる。特徴量設定処理は、設定情報収集部114が設定情報を取得するタイミングで、実行されてもよい。また、特徴量設定処理は、異常診断装置100Aの導入当初は、短い周期で行われ、導入後の所定の期間を過ぎた後は、長い周期、ないしは設定情報を取得するタイミングで行われてもよい。

[0029] ステップS21において特徴量設定部117は、設定情報収集部114から電気機器200の設定情報を取得する。

ステップS22において特徴量設定部117は、稼働状態特徴量データベース140（図3参照）に、ステップS21において取得した設定情報に対応する稼働状態141であるレコードが格納されているか否かを判定する。特徴量設定部117は、格納済みなら（ステップS22→YES）ならば特徴量設定処理を終了し、未格納なら（ステップS22→NO）ならステップS23に進む。

[0030] ステップS23において電力データ収集部111は、計測装置300から電力データを取得する。

ステップS24において特徴量抽出部112は、電力データから特徴量を抽出する。

ステップS25において特徴量設定部117は、稼働状態特徴量データベース140に新しいレコードを追加する。次に、特徴量設定部117は、当該レコードの稼働状態141をステップS21で取得した設定情報に対応する稼働状態とする。また、特徴量設定部117は、当該レコードの平均値142、時系列値143、および周波数分布144をステップS24で抽出さ

れた平均値、時系列値、および周波数分布とする。

[0031] <<第2の実施形態：異常診断装置の特徴>>

異常診断装置100Aは、取得した設定情報に対応する稼働状態が、特徴量に含まれない場合には、新しい稼働状態であると判定して、電力データの特徴量を稼働状態特徴量データベース140に加える。このようにすることで、異常診断装置100Aでは、事前の特徴量の収集が不要となり、特徴量を収集する手間やコストを削減できる。また、異常診断装置100Aの導入期間を短縮することができる。

[0032] <<第3の実施形態の概要>>

上記した実施形態では、電気機器は1つであった。第3の実施形態では、電気機器210（後記する図7参照）は複数であって、個々の電気機器の異常状態を検出する。

図7は、第3の実施形態に係る異常診断システム10Bの全体構成図である。異常診断システム10Bは、計測装置300および異常診断装置100Bを含む。異常診断装置100Bは、複数の電気機器211～213の異常を検出する。図7では、3つの電気機器211～213であるが、1つでも、2つでも、4つ以上であってもよい。なお、複数の電気機器211～213を総称して電気機器210と記す。

[0033] <<第3の実施形態：異常診断装置の構成>>

図8は、第3の実施形態に係る異常診断装置100Bの機能ブロック図である。第1の実施形態における異常診断装置100（図2参照）と比較して、稼働状態推定部113B、設定情報収集部114B、異常診断部115B、および稼働状態特徴量データベース140Bが異なる。以下、異なる点を説明する。

[0034] 図9は、第3の実施形態に係る稼働状態特徴量データベース140Bのデータ構成図である。稼働状態141Bは、電気機器211～213個々の稼働状態の組み合わせとなる。例えば、3つ目のレコードの「冷房, OFF, . . .」は、エアコンである電気機器211の稼働状態（設定状態）が「冷

房」で、電気機器 212 は「OFF」であることを示している。

[0035] 図 8 に戻って、稼働状態推定部 113B は、稼働状態特徴量データベース 140B を参照して、電気機器 210 個々の稼働状態を推定する。詳しくは、稼働状態特徴量データベース 140B のレコードのなかで、特徴量抽出部 112 が抽出した特徴量に最も類似する特徴量をもつレコードを検索する。稼働状態推定部 113B は、検索結果のレコードの稼働状態 141B を、電気機器 210 個々の稼働状態の推定結果として異常診断部 115B に出力する。

設定情報収集部 114B は、電気機器 210 個々の稼働状態を取得する。異常診断部 115B は、推定された電気機器 210 個々の稼働状態と、設定情報収集部 114 が取得した電気機器 210 個々の設定情報とを個々に比較し、差異がある電気機器 210 があれば当該電気機器が異常であると判定する。

[0036] <<第 3 の実施形態：異常診断処理>>

図 10 は、第 3 の実施形態に係る異常診断処理のフローチャートである。異常診断処理は、所定のタイミング、例えば定期的に実行される。

ステップ S31 において電力データ収集部 111 は、計測装置 300 から電力データを取得する。

ステップ S32 において特徴量抽出部 112 は、電力データから特徴量を抽出する。

[0037] ステップ S33 において稼働状態推定部 113B は、稼働状態特徴量データベース 140B を参照して、特徴量から電気機器 210 それぞれの稼働状態を推定する。

ステップ S34 において設定情報収集部 114B は、電気機器 210 それぞれから設定情報を取得する。

ステップ S35 において異常診断部 115B は、ステップ S33 において稼働状態推定部 113B が推定した推定結果と、ステップ S34 において設定情報収集部 114B が収集した設定情報とを、電気機器 210 個々に比較

する。

[0038] ステップS 3 6において異常診断部 1 1 5 Bは、ステップS 3 5における全ての電気機器 2 1 0について比較結果が一致すれば（ステップS 3 6→Y E S）異常診断処理を終了し、不一致な電気機器 2 1 0があれば（ステップS 3 6→N O）ステップS 3 7に進む。

ステップS 3 7において通知部 1 1 6は、推定された稼働状態と取得された設定情報とが不一致の電気機器 2 1 0の異常を通知する。

[0039] ≪第3の実施形態：異常診断装置の特徴≫

異常診断装置 1 0 0 Bは、特徴量を参照して複数の電気機器の異常を検出し通知する。特徴量は、電気機器 2 1 0が正常に稼働しているときに収集されたデータ（図9記載の稼働状態特徴量データベース 1 4 0 B参照）である。異常診断装置 1 0 0 Bは、取得や収集が困難である異常時の特徴量なしに異常診断が可能であり、低コストで実現可能となる。また、異常診断装置 1 0 0 Bは、収集できない特徴量や予想外の異常状態であるときの特徴量がなくても異常状態を検出でき、検出精度が高い。

[0040] ≪第4の実施形態の概要≫

第3の実施形態では、特徴量（図9記載の稼働状態特徴量データベース 1 4 0 B参照）は、事前に電気機器 2 1 0、ないしは同種の電気機器から収集している。これに替えて、異常診断中（電気機器の監視中）に取得するようにしてもよい。

事前の特徴量の収集が不要となることで、収集する手間やコストを削減できる。また、異常診断装置の導入期間を短縮することができる。

[0041] ≪第4の実施形態：異常診断装置の構成≫

図 1 1 は、第4の実施形態に係る異常診断装置 1 0 0 Cの機能ブロック図である。第3の実施形態における異常診断装置 1 0 0 B（図8参照）と比較して、制御部 1 1 0に特徴量設定部 1 1 7 Cが加わる。記憶部 1 3 0に記憶されるプログラム 1 3 1 Cには、特徴量設定処理（後記する図 1 2 参照）の手順が記述される。

[0042] 特徴量設定部 117C は、設定情報収集部 114B から電気機器 210 の設定情報を取得して、稼働状態特徴量データベース 140B に設定情報に対応する稼働状態 141B であるレコードが格納されているか否かを判定する。格納されていない場合には、特徴量抽出部 112 が抽出した電力データの特徴量（平均値、時系列値、周波数分布）と、設定情報に対応する稼働状態 141B ともつレコードを稼働状態特徴量データベース 140B に追加する。

[0043] ≪第 4 の実施形態：特徴量設定処理≫

図 12 は、第 4 の実施形態に係る特徴量設定処理のフローチャートである。特徴量設定処理は、所定のタイミング、例えば、定期的に処理される。特徴量設定処理は、設定情報収集部 114B が設定情報を取得するタイミングで、実行されてもよい。

ステップ S41 において特徴量設定部 117C は、設定情報収集部 114B から電気機器 210 個々の設定情報を取得する。

[0044] ステップ S42 において特徴量設定部 117C は、稼働状態特徴量データベース 140B（図 9 参照）に、ステップ S41 において取得した設定情報に対応する稼働状態 141B であるレコードが格納されているか否かを判定する。特徴量設定部 117C は、格納済みなら（ステップ S42→YES）ならば特徴量設定処理を終了し、未格納なら（ステップ S42→NO）ならステップ S43 に進む。

[0045] ステップ S43 において電力データ収集部 111 は、計測装置 300 から電力データを取得する。

ステップ S44 において特徴量抽出部 112 は、電力データから特徴量を抽出する。

ステップ S45 において特徴量設定部 117C は、稼働状態特徴量データベース 140B に新しいレコードを追加する。次に、特徴量設定部 117C は、当該レコードの稼働状態 141B をステップ S41 で取得した電気機器 210 個々の設定情報に対応する稼働状態とする。また、特徴量設定部 11

7Cは、当該レコードの平均値142、時系列値143、および周波数分布144をステップS44で抽出された平均値、時系列値、および周波数分布とする。

[0046] <<第4の実施形態：異常診断装置の特徴>>

異常診断装置100Cは、取得した設定情報に対応する電気機器210の稼働状態が、稼働状態特徴量データベース140Bに含まれない場合には、新しい稼働状態（稼働状態の組み合わせ）であると判定して、電力データの特徴量を稼働状態特徴量データベース140Bに加える。このようにすることで、異常診断装置100Cでは、事前の特徴量の収集が不要となり、特徴量を収集する手間やコストを削減できる。また、異常診断装置100Cの導入期間を短縮することができる。

[0047] <<第5の実施形態の概要>>

第1の実施形態では、異常診断装置100は、電気機器200が異常状態にあることを通知する。第5の実施形態では、異常種別（異常の原因）を含めて通知する。

[0048] <<第5の実施形態：異常診断装置の構成>>

図13は、第5の実施形態に係る異常診断装置100Dの機能ブロック図である。第1の実施形態における異常診断装置100（図2参照）と比較して、記憶部130には、異常状態特徴量データベース150D（後記する図14参照）が記憶され、制御部110の通知部116Dが異なる。記憶部130に記憶されるプログラム131Dには、異常診断処理（後記する図15参照）の手順が記述される。

[0049] 図14は、第5の実施形態に係る異常状態特徴量データベース150Dのデータ構成図である。異常状態特徴量データベース150Dは、稼働状態特徴量データベース140（図3参照）の稼働状態141が異常状態151に替わったデータ構成をしている。異常状態151は、電気機器200の異常状態の種別、ないしは異常の原因を示す。

通知部116Dは、異常状態特徴量データベース150Dのレコードのな

かで、特徴量抽出部 112 が抽出した特徴量に最も類似する特徴量をもつレコードを検索する。通知部 116D は、検索結果のレコードの異常状態 151 を、電気機器 200 における異常状態の原因の推定結果として通知する。通知部 116D は、例えば、時系列値や周波数分布の相関が最も高いレコードの異常状態 151 を推定結果として出力する。

[0050] <<第 5 の実施形態：異常診断処理>>

図 15 は、第 5 の実施形態に係る異常診断処理のフローチャートである。異常診断処理は、所定のタイミング、例えば定期的に行われる。

ステップ S51～S56 は、ステップ S11～S16（図 4 参照）とそれぞれ同様である。

ステップ S57 において通知部 116D は、電気機器 200 の異常の原因を推定する。

ステップ S58 において通知部 116D は、ステップ S57 で推定された異常の原因を含めて電気機器 200 の異常を通知する。

[0051] <<第 5 の実施形態：異常診断装置の特徴>>

異常診断装置 100D は、異常と判定された電気機器 200 について、異常の原因を含めて通知する。電気機器 200 の管理者は、異常の原因を知ることによって、効率的に電気機器 200 の異常に対応することができるようになる。

なお、第 5 の実施形態では、通知部 116D が異常の原因を推定しているが、異常診断部 115 が推定してもよい。また、異常状態の特徴量として、電力データの平均値、時系列値、周波数分布を用いているが、このなかでも周波数分布、特に高周波の分布（相関）を見て推定するのが望ましい。

[0052] <<変形例：機械学習技術を用いた稼働状態の推定>>

上記した実施形態では、稼働状態推定部 113、113B は、稼働状態特徴量データベース 140、140B（図 3 および図 9 参照）のなかで、電力データの特徴量に最も近い特徴量のレコードを検索する。稼働状態推定部 113、113B は、当該レコードの稼働状態 141、141B を推定結果と

する。このような処理に替えて、機械学習技術を用いてもよい。

[0053] 図16は、第1の実施形態の変形例に係る異常診断装置100Eの機能ブロック図である。第1の実施形態の異常診断装置100（図2参照）と比較して、制御部110に学習部117Eが追加され、稼働状態推定部113Eが異なる。また、記憶部130に稼働状態特徴量データベース140に替わり、稼働状態学習モデル140Eが記憶される。

[0054] 稼働状態学習モデル140Eは、電力データの特徴量に電気機器200, 210の稼働状態141, 141Bを正解ラベルとして付与した教師データを用いて訓練された機械学習モデルである。機械学習技術としては、ニューラルネットワークやSVM (Support Vector Machine)、クラスタリングなどを用いることができる。稼働状態の推定の他に、通知部116D（図13参照）が行う異常原因の推定に、機械学習技術を用いてもよい。

[0055] 稼働状態推定部113Eは、稼働状態学習モデル140Eを参照して、電力データの特徴量から電気機器200, 210の稼働状態を推定する。設定情報収集部114が、稼働状態学習モデル140Eの推定結果にない設定情報（稼働状態）を取得すると、学習部117Eは、取得時点での電力データの特徴量に対して当該設定情報を正解とする教師データを追加で学習（訓練）して、稼働状態学習モデル140Eを更新する。

[0056] ≪変形例：ウェーブレットを用いた稼働状態の推定≫

複数の電気機器210（図7参照）の稼働状態を推定する場合、稼働状態特徴量データベース140B（図9参照）のレコード数は、各電気機器210における稼働状態の数の積になるため、電気機器210の増加に伴い指数関数的に大きくなる。これに対して、各電気機器210の稼働状態ごとに、電力データのウェーブレット変換後に最大値をもつ展開係数のシフト数と値とを特徴量として登録（記憶）するようにしてもよい。推定時には、電力データのウェーブレット変換後の展開係数を求め、特徴データにあるシフト数と値との対応をとることでそれぞれの電気機器210の稼働状態が推定できる。

[0057] このような特徴量を用いることで、特徴量の数（稼働状態特徴量データベース140Bのレコード数）は、各電気機器210における稼働状態の数の和になり、電気機器210の数に比例する。登録される特徴量の数削減でき、延いては推定処理の速度が向上する。また、特徴量を収集するコストを削減することができる。なお、同様にして通知部116D（図13参照）は、電気機器の異常状態（異常の原因）を推定してもよい。

[0058] ≪変形例：特徴量≫

上記した実施形態において、稼働状態特徴量データベース140は、電力データの平均値142、時系列値143、周波数分布144の全てではなく、一部のみを含む形態であってもよい。この場合、稼働状態推定部113、113Bは、この一部の特徴量を比較して稼働状態を推定する。

[0059] ≪プログラム≫

上記した実施形態では、プログラム131、131A、131B、131C、131D、131Eは、コンピュータである異常診断装置100、100A、100B、100C、100D、100Eに記憶される。記録媒体910にあるプログラム131、131A、131B、131C、131D、131Eが読み込まれて、記憶部130にロードされて実行されてもよいし、記録媒体910からインストールされて実行されてもよい。

図17は、上記した実施形態に係る記録媒体910を示す図である。記録媒体910からコンピュータ900に、インストールを行うことで、コンピュータが異常診断装置100、100A、100B、100C、100D、100Eとして機能することができるようになる。

[0060] ≪その他の変形例≫

以上、本発明のいくつかの実施形態について説明したが、これらの実施形態は、例示に過ぎず、本発明の技術的範囲を限定するものではない。例えば、上記した実施形態では、電力データの特徴量として、平均値や時系列値、周波数分布（ウェーブレット変換後の展開係数を含む）などをあげたが、瞬間最大値など他の特徴量であってもよい。

また、上記した実施形態では、特徴量（稼働状態特徴量データベース）は、異常診断装置の記憶部に記憶されるが、これに限らない。稼働状態推定部は、外部に記憶される特徴量を参照して、電気機器の稼働状態を推定するようにしてもよい。

[0061] 本発明はその他の様々な実施形態をとることが可能であり、さらに、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、省略や置換等種々の変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、本明細書等に記載された発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

符号の説明

[0062] 10, 10B 異常診断システム
100, 100A, 100B, 100C, 100D, 100E 異常診断装置
111 電力データ収集部
112 特徴量抽出部
113, 113B, 113E 稼働状態推定部
114, 114B 設定情報収集部
115, 115B 異常診断部
116, 116D 通知部
117, 117C 特徴量設定部
117E 学習部
140, 140B 稼働状態特徴量データベース（稼働状態特徴量データ）
140E 稼働状態学習モデル（機械学習モデル）
150D 異常状態特徴量データベース（故障特徴量データ）
200, 210, 211, 212, 213 電気機器

請求の範囲

- [請求項1] 電気機器の電力データを収集する電力データ収集部と、
収集された前記電力データから特徴量を取得する特徴量抽出部と、
前記電気機器の稼働状態と当該稼働状態における電力データの特徴量との関係を含む稼働状態特徴量データ、および取得された特徴量から前記電気機器の稼働状態を推定する稼働状態推定部と、
前記電気機器の稼働状態を設定する設定情報を収集する設定情報収集部と、
推定された稼働状態と、収集された設定情報とが対応しないならば、前記電気機器が異常と判定する異常診断部と、を備える
ことを特徴とする異常診断装置。
- [請求項2] 前記稼働状態特徴量データは、前記電気機器の稼働状態と当該稼働状態における電力データの特徴量とが関連付けられて格納される稼働状態特徴量データベースであり、
前記稼働状態推定部は、前記稼働状態特徴量データベースを参照して、取得された特徴量に対応する前記電気機器の稼働状態を推定することを特徴とする請求項1に記載の異常診断装置。
- [請求項3] 収集された設定情報に対応する稼働状態が、前記稼働状態特徴量データベースに格納されていない場合に、当該設定情報に対応する稼働状態と、当該設定情報が収集された時点で収集された電力データの特徴量とを関連付けて、前記稼働状態特徴量データベースに格納する特徴量設定部をさらに備える
ことを特徴とする請求項2に記載の異常診断装置。
- [請求項4] 前記稼働状態特徴量データが含む稼働状態は、1つまたは複数の前記電気機器の稼働状態であり、
前記稼働状態推定部は、複数の前記電気機器それぞれの稼働状態を推定し、
前記設定情報収集部は、複数の前記電気機器の設定情報を収集し、

前記異常診断部は、複数の前記電気機器それぞれについて、推定された稼働状態と、収集された設定情報との対応をとり、対応していない電気機器が異常と判定する

ことを特徴とする請求項1に記載の異常診断装置。

[請求項5]

前記稼働状態特徴量データは、前記電気機器の電力データの特徴量に対して当該電気機器の稼働状態を正解ラベルとして付与された教師データを用いて訓練された機械学習モデルであり、

前記稼働状態推定部は、前記機械学習モデルを用いて、取得された特徴量から前記電気機器の稼働状態を推定する

ことを特徴とする請求項1に記載の異常診断装置。

[請求項6]

収集された前記設定情報に対応する稼働状態が、前記機械学習モデルの推定結果に含まれない場合に、当該設定情報が収集された時点で収集された電力データの特徴量に対して当該設定情報に対応する稼働状態を正解ラベルとして付与された教師データを用いて、前記機械学習モデルを追加訓練する学習部をさらに備える

ことを特徴とする請求項5に記載の異常診断装置。

[請求項7]

前記機械学習モデルは、複数の前記電気機器の電力データの特徴量に対して複数の当該電気機器の稼働状態を正解ラベルとして付与された教師データを用いて訓練された機械学習モデルであって、

前記稼働状態推定部は、前記機械学習モデルを用いて、取得された特徴量から複数の前記電気機器の稼働状態を推定し、

前記異常診断部は、推定された稼働状態と、収集された設定情報とが対応しない電気機器があるときに対応していない電気機器を異常と判定する

ことを特徴とする請求項5に記載の異常診断装置。

[請求項8]

前記異常診断部は、前記電気機器の異常原因と当該異常原因における電力データの特徴量との関係を含む故障特徴量データ、および取得された特徴量から前記電気機器の異常原因を推定する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の異常診断装置。

[請求項9]

前記電力データの特徴量は、消費電力量、消費電力、電圧、電流、および力率の平均値、瞬間最大値、時系列データ、および時系列データの周波数分布の何れか少なくとも1つを含む

ことを特徴とする請求項 1 に記載の異常診断装置。

[請求項10]

コンピュータを請求項 1 ～ 9 の何れか 1 項に記載の異常診断装置として機能させるためのプログラム。

[請求項11]

異常診断装置の異常診断方法であって、

前記異常診断装置は、

電気機器の電力データを収集するステップと、

収集された前記電力データから特徴量を取得するステップと、

前記電気機器の稼働状態と当該稼働状態における電力データの特徴量との関係を含む稼働状態特徴量データ、および取得された特徴量から前記電気機器の稼働状態を推定するステップと、

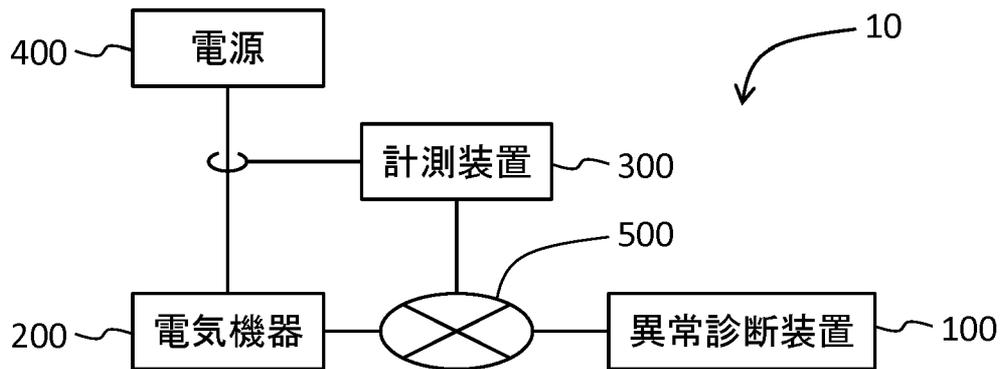
前記電気機器の稼働状態を設定する設定情報を収集するステップと

、

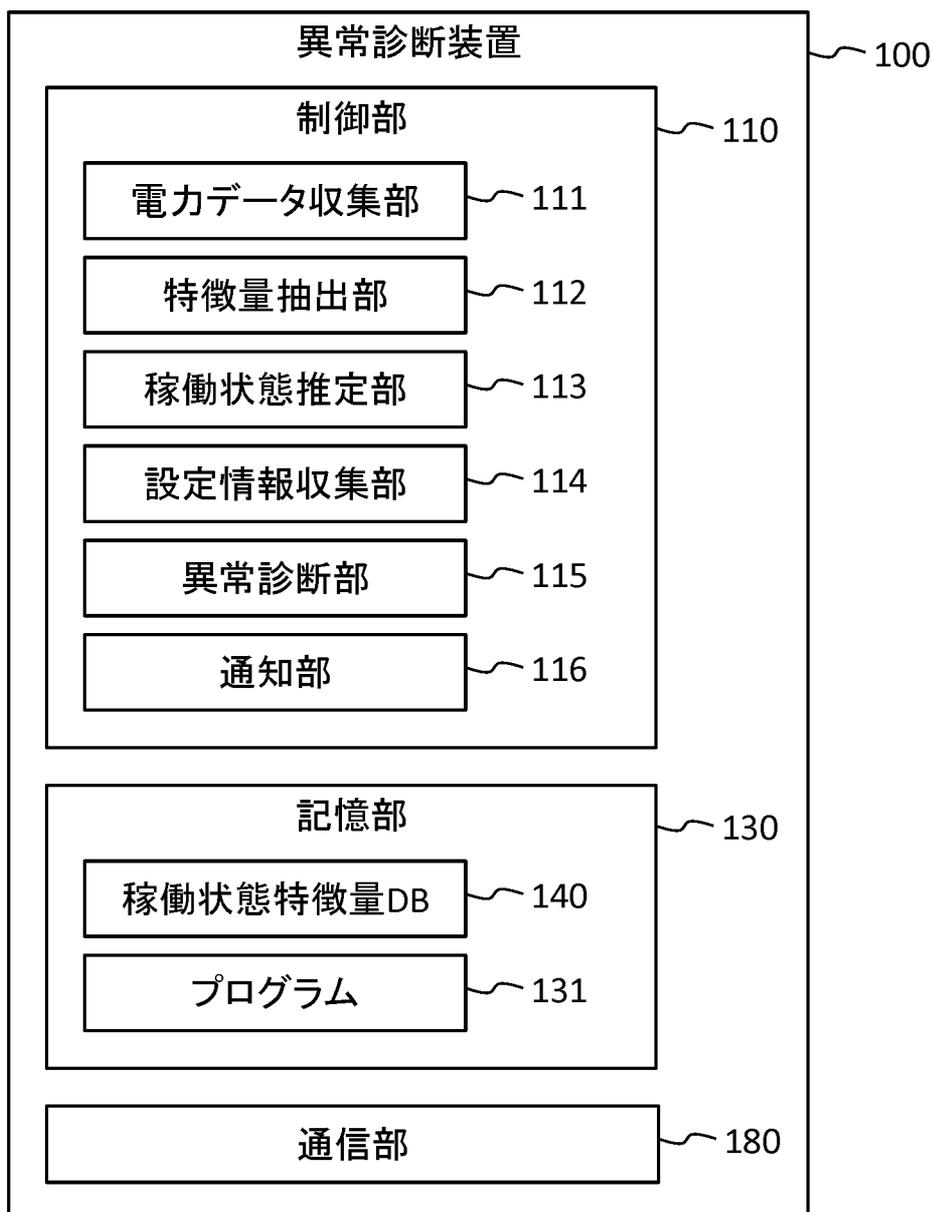
推定された稼働状態と、収集された設定情報とが対応しないならば、前記電気機器が異常と判定するステップと、を実行する

ことを特徴とする異常診断方法。

[図1]



[図2]

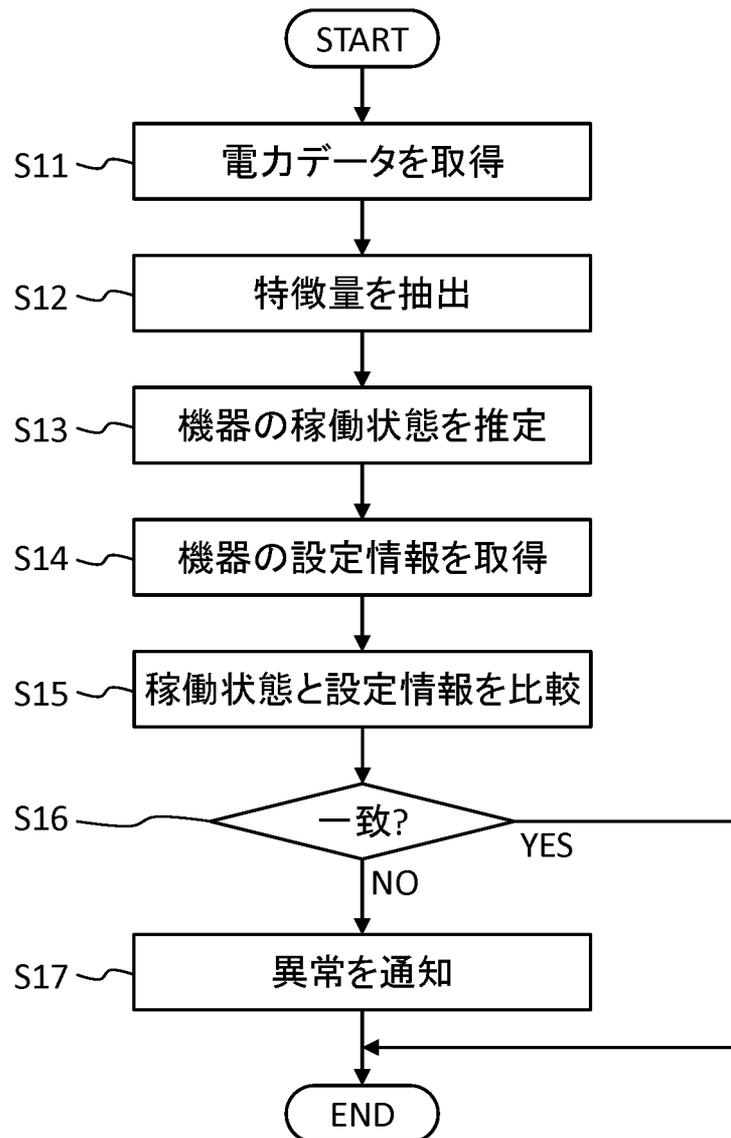


[図3]

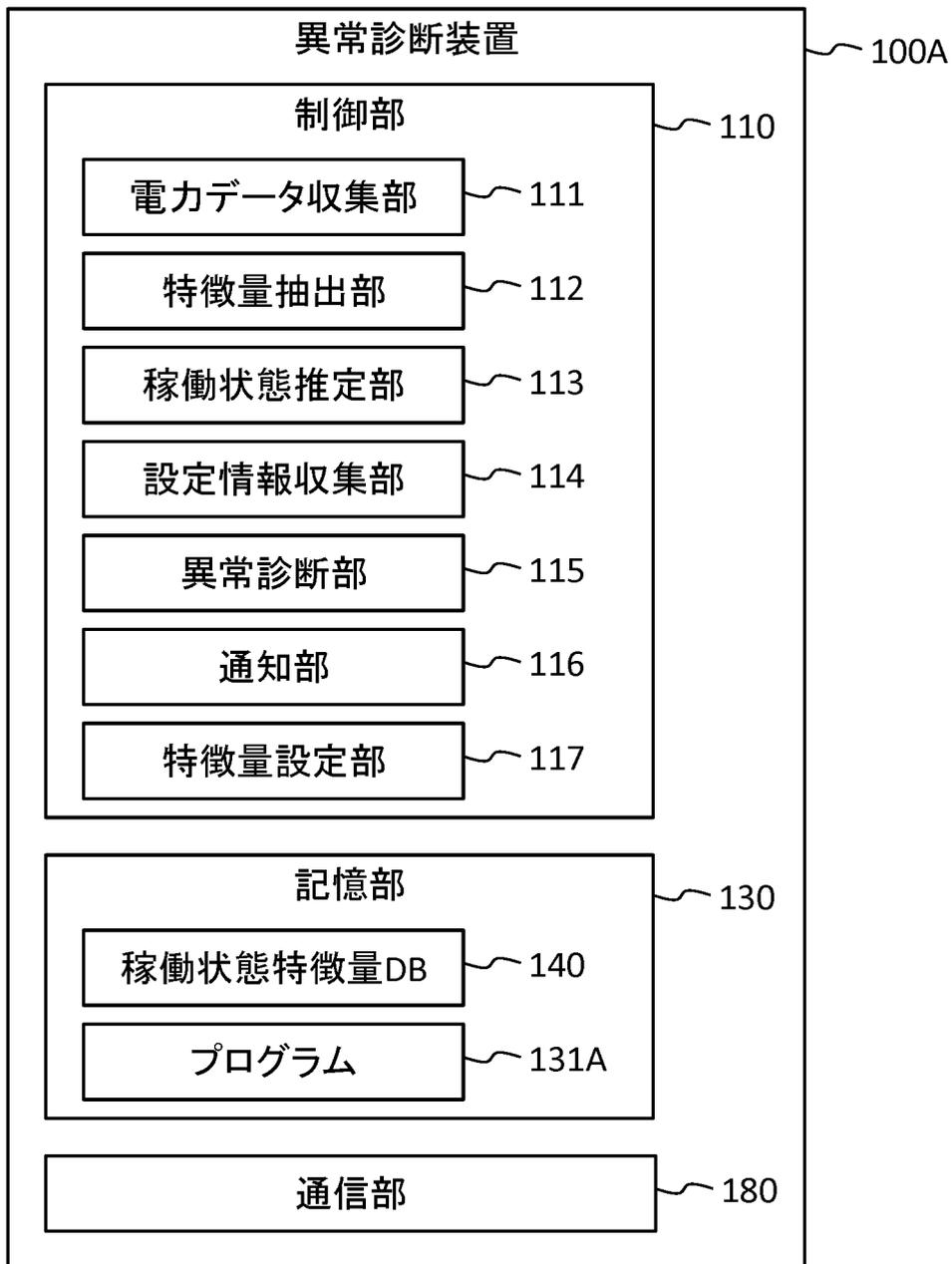
141 稼働状態	142 平均値	143 時系列値	144 周波数分布
OFF	####	####	####
除湿	####	####	####
冷房	####	####	####
...

140

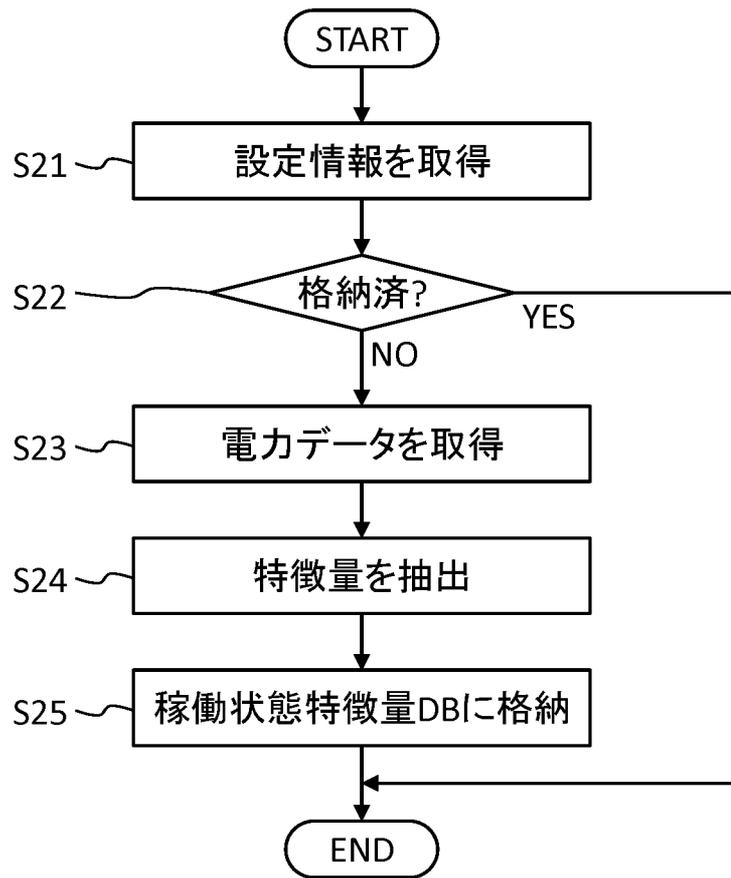
[図4]



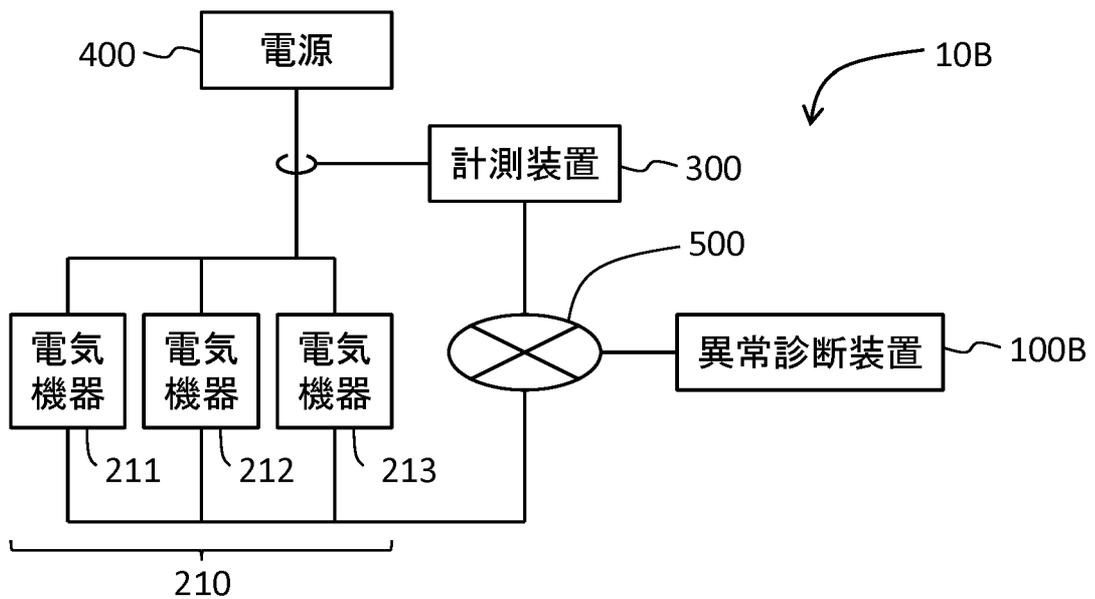
[図5]



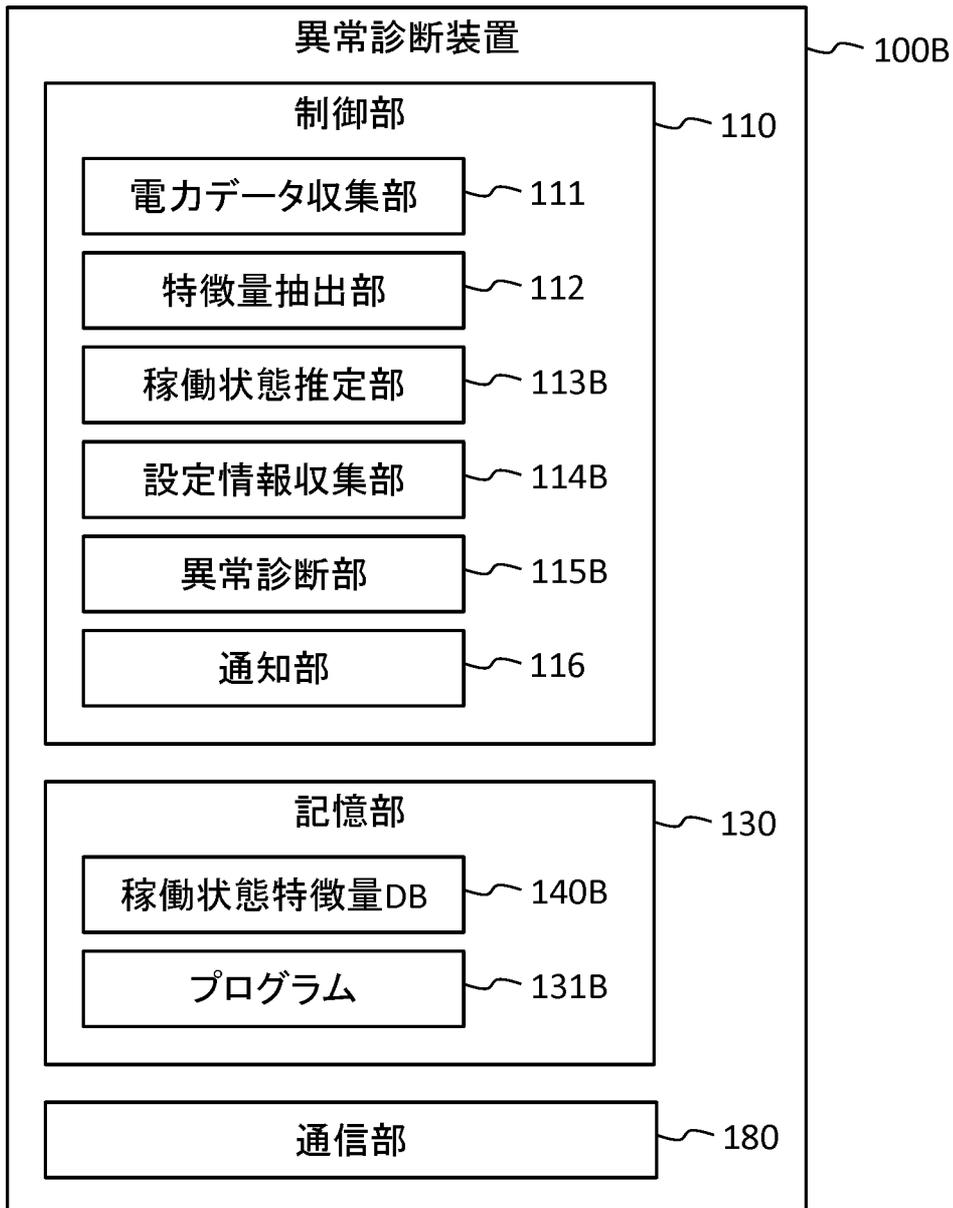
[図6]



[図7]



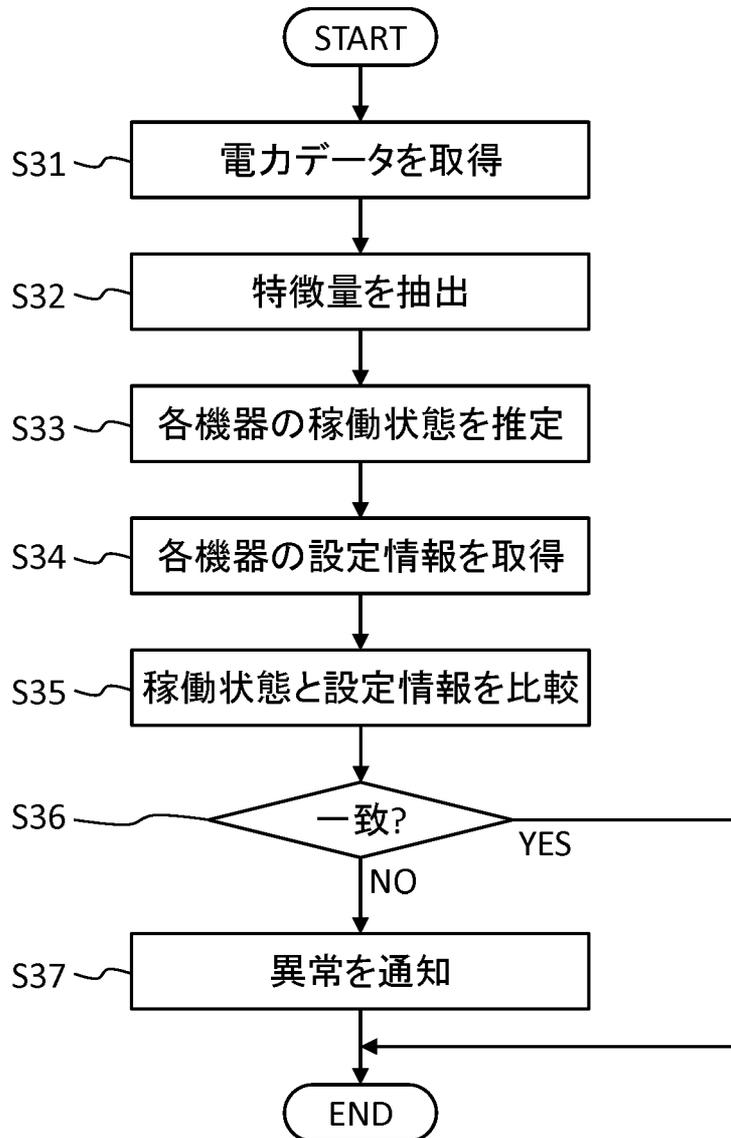
[図8]



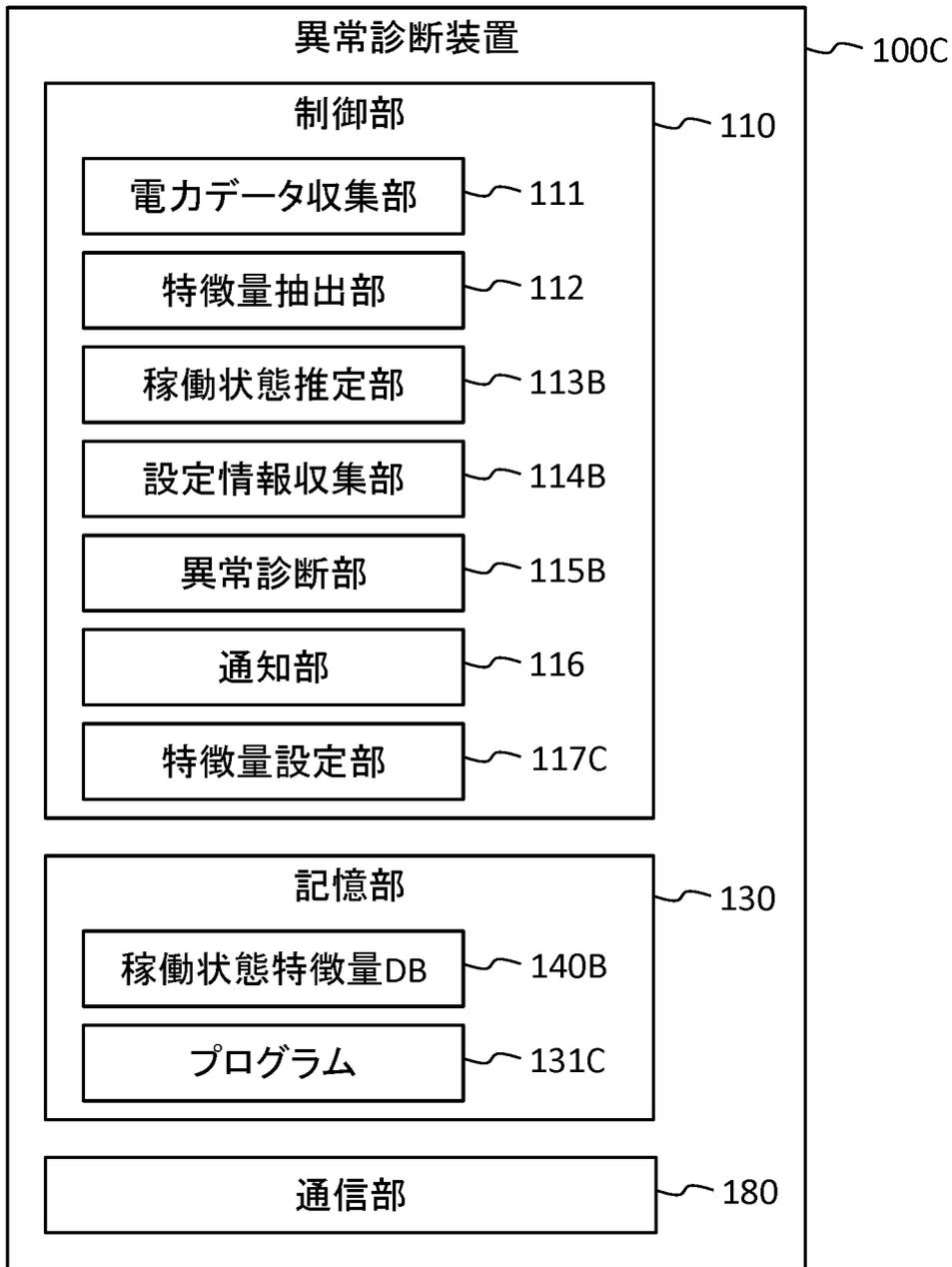
[図9]

稼働状態	141B 平均値	142 時系列値	143 周波数分布	144 140B
OFF,OFF,...	####	####	####	
OFF,ON,...	####	####	####	
冷房,OFF,...	####	####	####	
...	

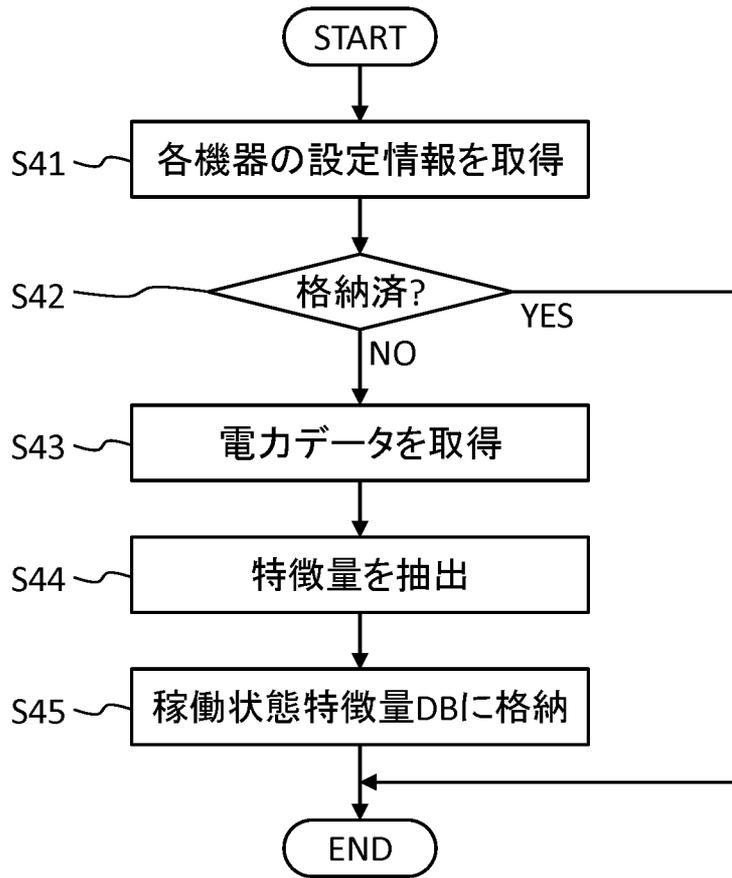
[図10]



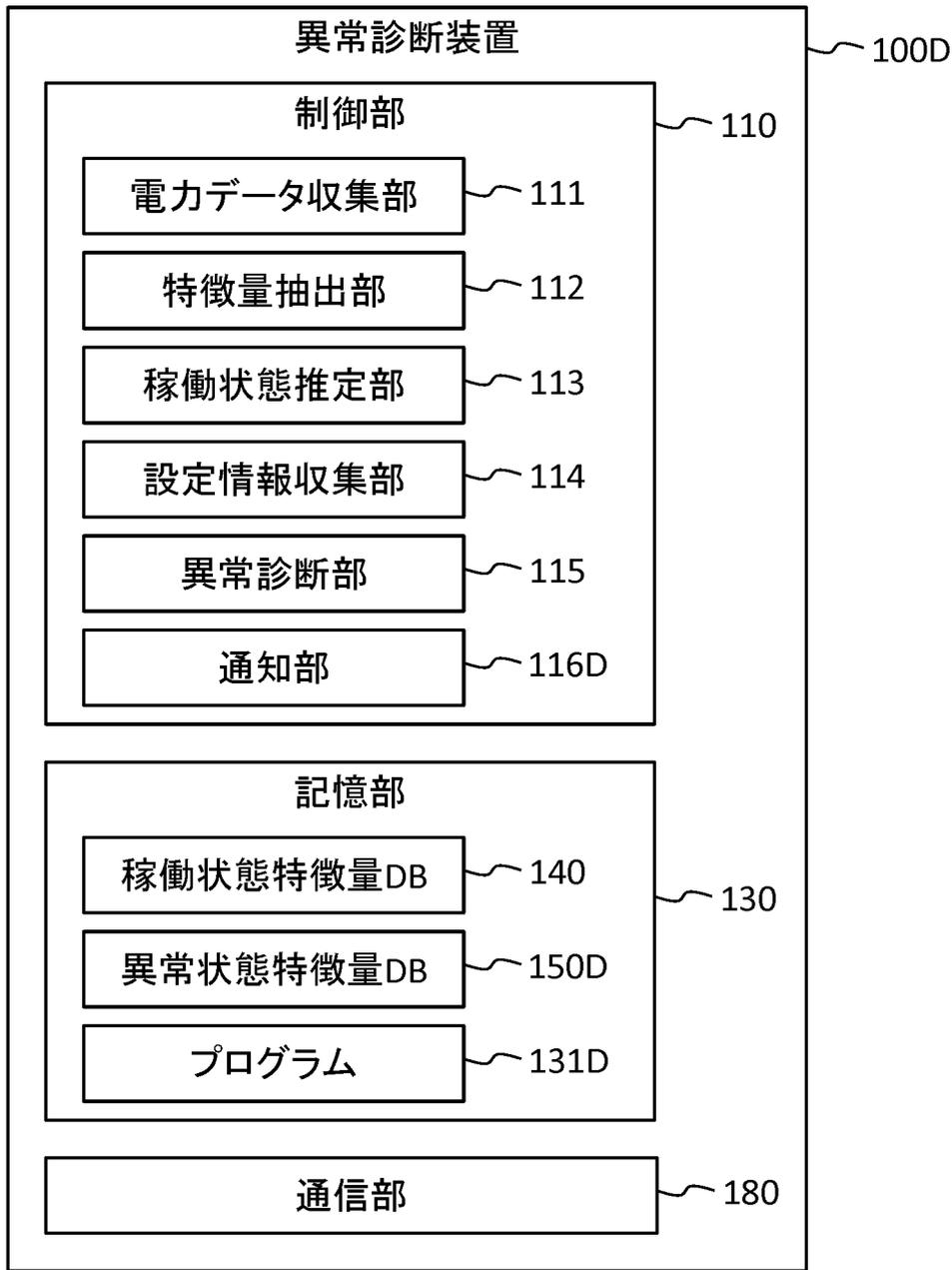
[図11]



[図12]



[図13]

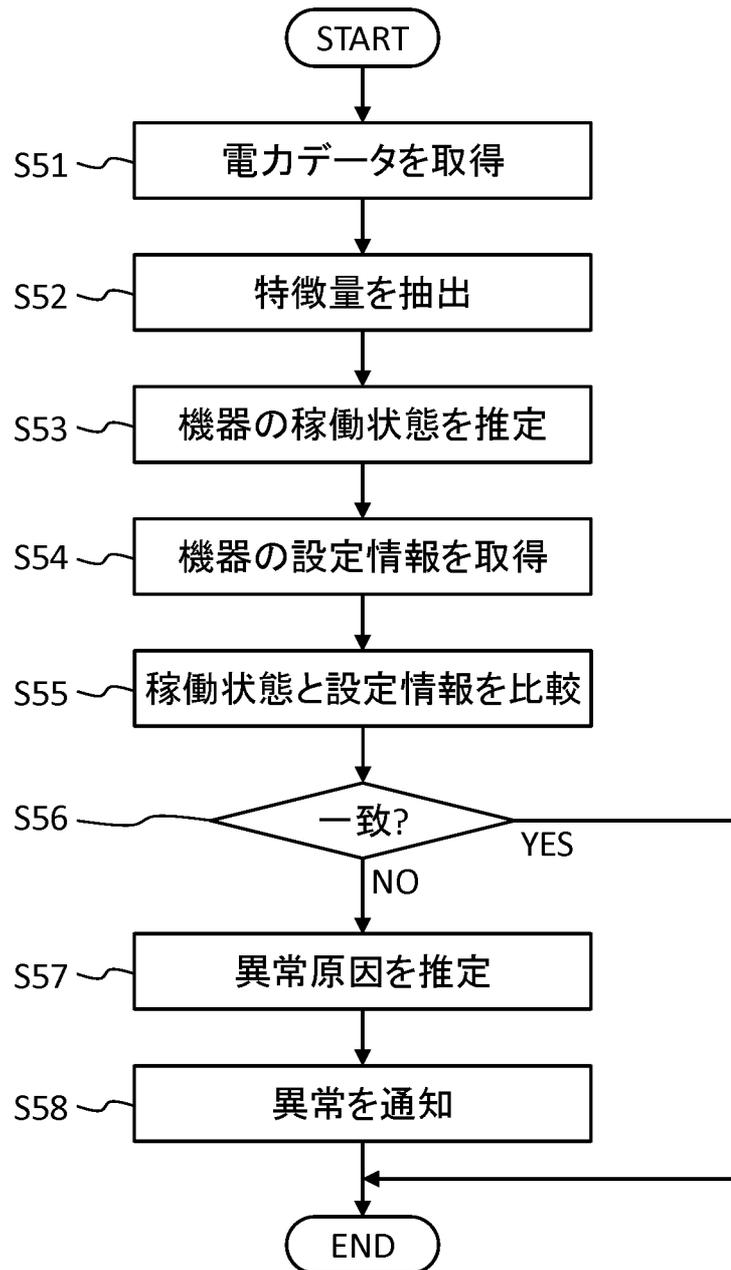


[図14]

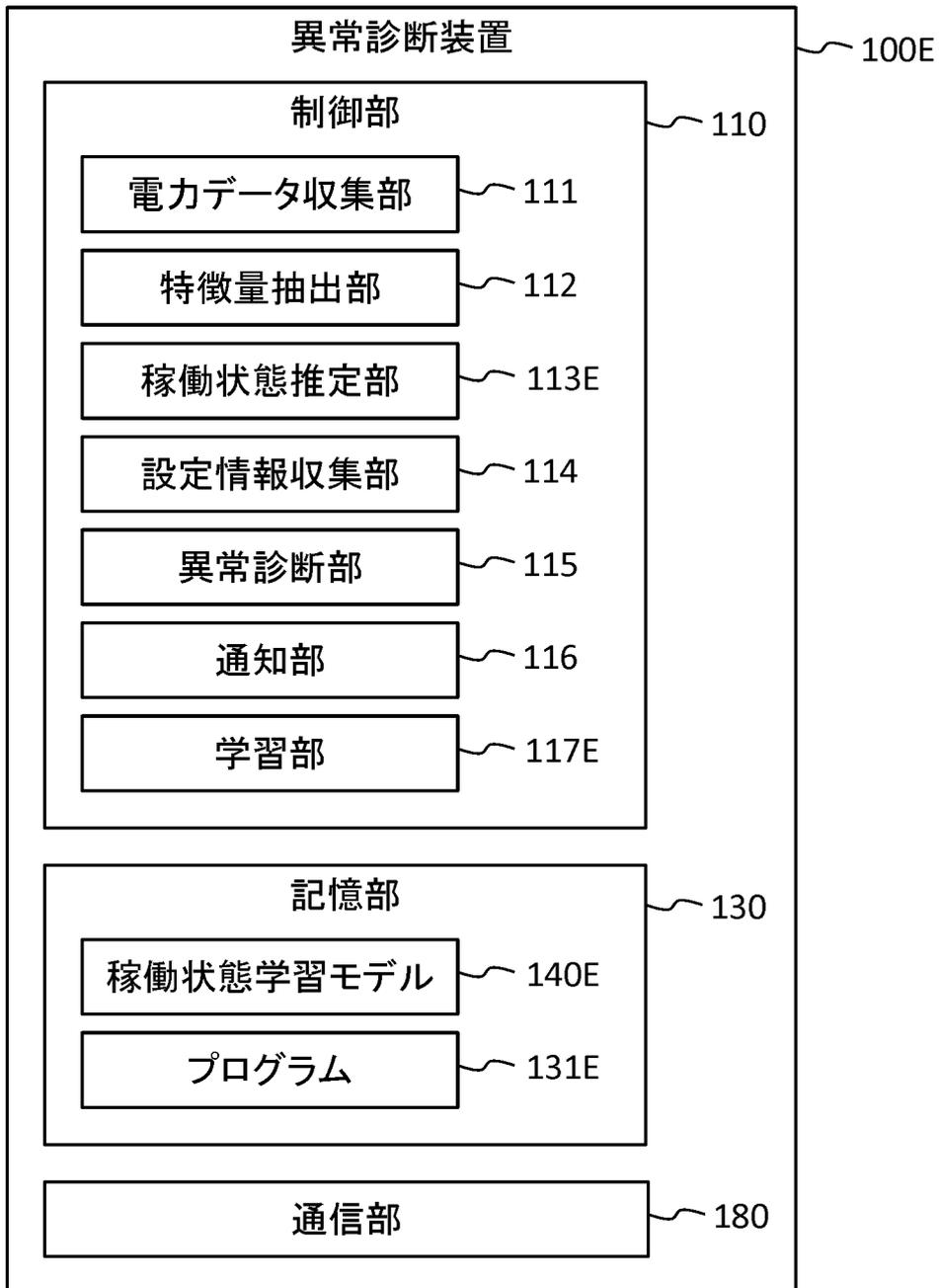
151 異常状態	152 平均値	153 時系列値	154 周波数分布
ポンプ軸摩耗	####	####	####
...

150D

[図15]



[図16]



[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/047483

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 G01R 21/00 (2006.01) i
 FI: G01R21/00 R
 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)
 G01R21/00

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	1971-2021
Registered utility model specifications of Japan	1996-2021
Published registered utility model applications of Japan	1994-2021

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 2014-72561 A (NITTO DENKO CORP.) 21 April 2014 (2014-04-21) paragraphs [0015]-[0016], [0047]-[0053]	1-2, 4, 9-11 3, 5-8
Y	JP 2003-259569 A (MATSUSHITA, Atsushi) 12 September 2003 (2003-09-12) paragraphs [0058]-[0062]	3
Y	JP 2000-292465 A (CENTRAL RESEARCH INSTITUTE OF ELECTRIC POWER INDUSTRY) 20 October 2000 (2000-10-20) paragraphs [0021]-[0037]	5-7
Y	JP 4-110779 A (TOSHIBA LIGHTING & TECHNOLOGY CORPORATION) 13 April 1992 (1992-04-13) page 2, lower right column, line 15 to page 3, upper right column, line 6	8

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 17 February 2021 (17.02.2021)	Date of mailing of the international search report 02 March 2021 (02.03.2021)
--	--

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

International application No.

PCT/JP2020/047483

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 2017-17776 A (TOSHIBA LIGHTING & TECHNOLOGY CORPORATION) 19 January 2017 (2017-01-19) entire text, all drawings	1-11
A	WO 2009/125659 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 15 October 2009 (2009-10-15) entire text, all drawings	1-11
A	JP 2020-56744 A (SHARP CORP.) 09 April 2020 (2020-04-09) entire text, all drawings	1-11
A	JP 2004-222374 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS, LTD.) 05 August 2004 (2004-08-05) entire text, all drawings	1-11
A	JP 2016-156643 A (HITACHI, LTD.) 01 September 2016 (2016-09-01) entire text, all drawings	1-11
A	JP 2019-170100 A (SEKISUI CHEMICAL CO., LTD.) 03 October 2019 (2019-10-03) entire text, all drawings	1-11
A	JP 3227337 U (CHEN, Mingzong) 20 August 2020 (2020-08-20) entire text, all drawings	1-11
A	US 2018/0231603 A1 (GUPTA, Abhay) 16 August 2018 (2018-08-16) entire text, all drawings	1-11
A	KR 10-2016-0097680 A (JBL CO., LTD.) 18 August 2016 (2016-08-18) entire text, all drawings	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/047483

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2014-72561 A	21 Apr. 2014	US 2015/0253364 A1 paragraphs [0027]- [0036], [0164]-[0181] WO 2014/050985 A1 EP 2903297 A1 CN 104685900 A KR 10-2015-0048205 A	
JP 2003-259569 A	12 Sep. 2003	(Family: none)	
JP 2000-292465 A	20 Oct. 2000	(Family: none)	
JP 4-110779 A	13 Apr. 1992	(Family: none)	
JP 2018-17776 A	19 Jan. 2017	(Family: none)	
WO 2009/125659 A1	15 Oct. 2009	US 2011/0010106 A1 entire text, all drawings EP 2264680 A1 CN 101981601 A	
JP 2020-56744 A	09 Apr. 2020	(Family: none)	
JP 2004-222374 A	05 Aug. 2004	(Family: none)	
JP 2106-156643 A	01 Sep. 2016	US 2016/0245851 A1 entire text, all drawings DE 102016102328 A1	
JP 2019-170100 A	03 Oct. 2019	(Family: none)	
JP 3227337 U	20 Aug. 2020	(Family: none)	
US 2018/0231603 A	16 Aug. 2018	WO 2018/152356 A1 entire text, all drawings	
KR 10-2016-0097680 A	18 Aug. 2016	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G01R 21/00(2006.01)i FI: G01R21/00 R		
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）） G01R21/00 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 1971-2021年 日本国実用新案登録公報 1996-2021年 日本国登録実用新案公報 1994-2021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 2014-72561 A（日東電工株式会社）21.04.2014（2014-04-21） 段落0015-0016, 0047-0053	1-2, 4, 9-11
Y		3, 5-8
Y	JP 2003-259569 A（松下温）12.09.2003（2003-09-12） 段落0058-0062	3
Y	JP 2000-292465 A（財団法人電力中央研究所）20.10.2000（2000-10-20） 段落0021-0037	5-7
Y	JP 4-110779 A（東芝ライテック株式会社）13.04.1992（1992-04-13） 第2頁右下欄15行目-第3頁右上欄6行目	8
A	JP 2017-17776 A（東芝ライテック株式会社）19.01.2017（2017-01-19） 全文, 全図	1-11
A	WO 2009/125659 A1（三菱電機株式会社）15.10.2009（2009-10-15） 全文, 全図	1-11
A	JP 2020-56744 A（シャープ株式会社）09.04.2020（2020-04-09） 全文, 全図	1-11
<input checked="" 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 17.02.2021	国際調査報告の発送日 02.03.2021	
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） 島▲崎▼ 純一 2S 9107 電話番号 03-3581-1101 内線 3216	

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2004-222374 A (松下電工株式会社) 05.08.2004 (2004 - 08 - 05) 全文, 全図	1-11
A	JP 2016-156643 A (株式会社日立製作所) 01.09.2016 (2016 - 09 - 01) 全文, 全図	1-11
A	JP 2019-170100 A (積水化学工業株式会社) 03.10.2019 (2019 - 10 - 03) 全文, 全図	1-11
A	JP 3227337 U (陳明宗) 20.08.2020 (2020 - 08 - 20) 全文, 全図	1-11
A	US 2018/0231603 A1 (GUPTA, Abhay) 16.08.2018 (2018 - 08 - 16) 全文, 全図	1-11
A	KR 10-2016-0097680 A (JBL CO., LTD.) 18.08.2016 (2016 - 08 - 18) 全文, 全図	1-11

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/JP2020/047483

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2014-72561 A	21.04.2014	US 2015/0253364 A1 段落0027-0036, 0164-0181 WO 2014/050985 A1 EP 2903297 A1 CN 104685900 A KR 10-2015-0048205 A	
JP 2003-259569 A	12.09.2003	(ファミリーなし)	
JP 2000-292465 A	20.10.2000	(ファミリーなし)	
JP 4-110779 A	13.04.1992	(ファミリーなし)	
JP 2017-17776 A	19.01.2017	(ファミリーなし)	
WO 2009/125659 A1	15.10.2009	US 2011/0010106 A1 全文, 全図 EP 2264680 A1 CN 101981601 A	
JP 2020-56744 A	09.04.2020	(ファミリーなし)	
JP 2004-222374 A	05.08.2004	(ファミリーなし)	
JP 2016-156643 A	01.09.2016	US 2016/0245851 A1 全文, 全図 DE 102016102328 A1	
JP 2019-170100 A	03.10.2019	(ファミリーなし)	
JP 3227337 U	20.08.2020	(ファミリーなし)	
US 2018/0231603 A1	16.08.2018	WO 2018/152356 A1 全文, 全図	
KR 10-2016-0097680 A	18.08.2016	(ファミリーなし)	