

(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  
2012年5月3日(03.05.2012)

PCT

(10) 国際公開番号

WO 2012/057001 A1

- (51) 国際特許分類:  
G05B 23/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/074218
- (22) 国際出願日: 2011年10月20日(20.10.2011)
- (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 2010-242180 2010年10月28日(28.10.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 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; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 鈴木 英明 (SUZUKI Hideaki) [JP/JP]; 〒3191292 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所 日立研究所内 Ibaraki (JP). 中村 浩三 (NAKAMURA Kozo) [JP/JP]; 〒3191292 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所 日立研究所内 Ibaraki (JP). 湯田 晋也 (YUDA Shinya) [JP/JP]; 〒3191292 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所 日立研究所内 Ibaraki (JP). 内山 宏樹 (UCHIYA-

MA Hiroki) [JP/JP]; 〒3191292 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所 日立研究所内 Ibaraki (JP).

(74) 代理人: 春日 譲 (KASUGA Yuzuru); 〒1030023 東京都中央区日本橋本町三丁目4番1号 トリイ日本橋ビル 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, 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, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: ANOMALY DIAGNOSTIC DEVICE AND INDUSTRIAL MACHINE

(54) 発明の名称: 異常診断装置および産業機械

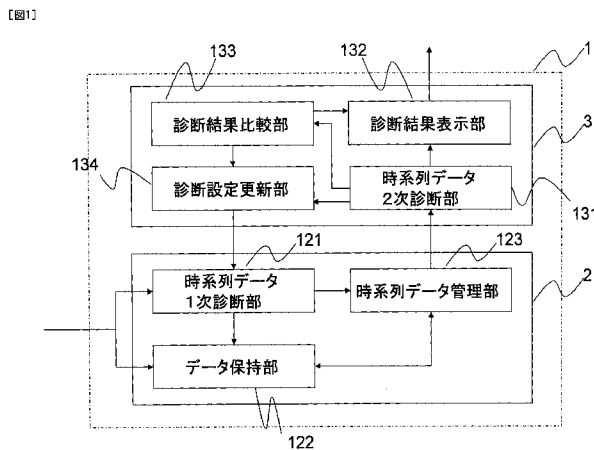


FIG. 1:  
121 Time-series data primary diagnostic unit  
122 Data holding unit  
123 Time-series data management unit  
131 Time-series data secondary diagnostic unit  
132 Diagnostic result display unit  
133 Diagnostic result comparison unit  
134 Diagnostic setting update unit

(57) Abstract: Provided is an anomaly diagnostic device, as well as an industrial machine provided with the anomaly diagnostic device, which, when performing state diagnostics of a machine or an apparatus on the basis of time-series data generated by a sensor, can improve the accuracy of diagnosis even if the computer disposed upon the machine side does not have sufficient processing capability, and for which the amount of communication data is decreased so as to reduce the volume of communication. A machine-side diagnostic device (2) diagnoses time-series data generated by the sensor to acquire a primary diagnostic result and extracts the time-series data relating to the primary diagnostic result so as to output thereof together with the primary diagnostic result to a server-side diagnostic device (3), whereupon the server-side diagnostic device (3) diagnoses the time-series data to acquire a secondary diagnostic result and displays the secondary diagnostic result together with the primary diagnostic result. In addition, the diagnostic results are compared, and if the comparison results are different, the diagnostic processing of the machine-side diagnostic device (2) is updated.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/057001 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

— 補正された請求の範囲 (条約第 19 条(1))

---

センサが発生させる時系列データに基づいて機械または機器の状態診断を行うに当たって、機械側に配置された計算機が十分な処理能力を持たない場合であっても、診断精度を向上できるとともに、通信データ量が減少し通信容量を低減することができる異常診断装置およびその異常診断装置を備えた産業機械を提供する。機械側診断装置(2)は、センサが発生させる時系列データを診断して1次診断結果を取得し、かつその1次診断結果に関連する時系列データを抽出して1次診断結果とともにサーバ側診断装置(3)に出力し、サーバ側診断装置(3)は、その時系列データを診断して2次診断結果を取得し、2次診断結果を1次診断結果とともに表示する。また、それらの診断結果を比較し、比較結果が異なる場合は機械側診断装置(2)の診断処理を更新する。

## 明 細 書

**発明の名称：異常診断装置および産業機械**

### 技術分野

[0001] 本発明は、機械または機器に取り付けて機械または機器の状態を診断する異常診断装置およびその異常診断装置を備えた産業機械に関する。

### 背景技術

[0002] 産業機械には、1日24時間ほとんど停止することなく365日連続稼動することが要求されるものがある。そのような産業機械として、例えば、鉱山等で稼動する大型油圧ショベル等の作業機械やプラントなどがある。このような産業機械（以下、適宜、単に機械という）は、故障などによって停止した場合に影響が大きいため、故障停止することがないように、保守によって機械或いは機械の一部（コンポーネント部分）である各種機器を最適な状態にするなどの措置が取られている。

[0003] 保守は時間を基準にした定期保守（時間基準保守）が一般的である一方で、近年では機械または機器の状態に応じて保守を実施する状態基準保守が目されている。定期保守は経過時間あるいは機械または機器の稼働時間などに基づいて点検や保守を行うスケジュールを決定する。一方、状態基準保守はセンサなどの計測データによって得られた情報を計算機によって処理し、予め定められた基準値に達しているかによって機械または機器の状態を把握し、把握した状態に基づいて点検や保守のスケジュールを決定する。保守と関連する機器の異常検知は、機械側に備わった制御コントローラなどによって実施され、制御コントローラは機械または機器の故障またはその直前にアラームを発報する。

[0004] 状態基準保守は、時間基準保守と比較して点検や保守作業が効率的になる。しかし、計測データに基づく診断処理の性能によって保守作業効率が左右され、特に上述の診断処理のための基準値の設定が難しいとされている。そこで、診断性能を向上するために、より高度な診断判定を行うためのアルゴ

リズムを活用しようとする動きがある。

[0005] また、機器の診断装置を開示するものとして特許文献1～3がある。特許文献1には、機器の異常状態を検知し、それに応じて転送するデータの圧縮量を変更するという技術が開示されている。特許文献2には、診断装置の基準データを更新する技術が開示されている。特許文献3には、機械側の組込み診断装置に対して、診断に必要な診断モデルを更新する技術が開示されている。

## 先行技術文献

### 特許文献

[0006] 特許文献1：特開2003-15734号公報

特許文献2：特開2009-200208号公報

特許文献3：特開2005-43138号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0007] 制御コントローラなどの機械側に配置された計算機はCPUやメモリなどのリソースの制約から複雑な診断アルゴリズムを搭載することは難しい。一方で、例えば閾値判定などの簡易的な診断アルゴリズムでは、実際には設計想定時と異なる動作条件で機器が用いられるなどの理由で、誤報が発生する。より正確な診断を行うには複雑なアルゴリズムを実行する必要があるが、これは、管理事務所に配置されたサーバなどのCPUやメモリのリソースに余裕のある計算機でしか行えず、そのためには機械側に配置された制御コントローラからセンサデータをネットワークなどを經由して直接サーバまで送信する必要がある。しかし、機械側の制御コントローラからすべてのセンサデータを直接サーバに送信するには、通信やストレージの容量やコストに課題が生じるため、何らかの対策を講じる必要があった。

[0008] 特許文献1では、機器の異常状態を検知し、それに応じて転送するデータの圧縮量を変更している。しかし、その技術を用いても、診断の性能の良否

によってデータの圧縮量が変わるため、制御コントローラなどの機械側に配置された計算機で実施される精度の良くない診断では、データ量を十分に削減することができない可能性がある。

[0009] 特許文献2では、診断装置の基準データを更新しているが、基準データの更新の根拠となるものが品質の検査結果であるため、自動化が難しいなどの課題がある。

[0010] 特許文献3では、機械側の組込み診断装置に対して、診断に必要な診断モデルを更新している。しかし、引用文献3には、診断モデルの修正方法や修正に必要となる診断ミスの情報を得る手法についての開示がなされていない。

[0011] 本発明は、このような課題に鑑みてなされたもので、その目的は、機械または機器に取り付けられたセンサが発生させる時系列データに基づいて機械または機器の状態診断を行うに当たって、機械側に配置された計算機が十分な処理能力を持たない場合であっても、診断精度を向上させることができるとともに、通信データ量が減少し通信容量を低減することができる異常診断装置およびその異常診断装置を備えた産業機械を提供することにある。

### 課題を解決するための手段

[0012] 上記課題を解決するため、本発明は、機械または機器に取り付けられたセンサが発生させる時系列データに基づいて前記機械または機器の状態診断を行う異常診断装置において、前記機械側の計算機に組み込まれた第1診断装置と、前記第1診断装置と通信を行うサーバに組み込まれた第2診断装置とを備え、前記第1診断装置は、前記センサが発生させる時系列データを診断して第1診断結果を取得し、その第1診断結果に応じて、前記第1診断結果に関連する時系列データを抽出して、前記第1診断結果に関連する時系列データを前記第1診断結果とともに出力し、前記第2診断装置は、前記第1診断装置から前記第1診断結果と前記第1診断結果に関連する時系列データを受け取り、この時系列データを診断して第2診断結果を取得し、その第2診断結果を前記第1診断結果とともに出力するものとする。

- [0013] このように異常診断装置を、機械側の計算機に組み込まれた第1診断装置とサーバ側に組み込まれた第2診断装置とで構成して多重化したことにより、機械側に配置された計算機が十分な処理能力を持たない場合であっても、診断精度を向上させることができる。また、機械側の計算機に組み込まれた第1診断装置は、第1診断結果に関連する時系列データを抽出してサーバ側の第2診断装置に出力するため、通信データ量が減少し通信容量を削減することができる。
- [0014] 好ましくは、前記第2診断装置は、前記第2診断結果を前記第1診断結果と比較し、その比較結果を前記第1診断結果及び前記第2診断結果とともに出力する。
- [0015] また、好ましくは、前記第2診断装置は、前記第2診断結果を前記第1の診断結果と比較し、その比較結果に基づいて前記第1診断装置の診断情報を更新する。
- [0016] また、好ましくは、前記第2診断装置は、前記第1診断結果及び前記第2診断結果を表示部に表示する。その場合、前記第1診断結果及び前記第2診断結果と前記比較結果かつ／または前記診断情報の更新に係わる情報とともに表示部に表示する。
- [0017] このように第1および第2診断結果に加えて、第2診断結果を第1診断結果と比較した比較結果を出力したり、その比較結果かつ／または診断情報の更新に係わる情報を表示部に表示することにより、人間による診断結果や診断情報の更新状態の確認が可能となる。また、第1診断結果と第2診断結果を比較した結果、両者が一致しない場合は、第1診断結果を参考情報として用いて、異常の原因を推定したり、保守修理の必要性或いは時期等、更には予防保全対策を検討することができ、信頼性の高い保守管理と予防保全を行うことができる。更には、第1診断結果と第2診断結果の時間的遷移を監視し、第1および第2診断装置が用いる診断アルゴリズムが診断に適切であるかどうかを判断することができ、適切でない場合は診断アルゴリズムそのものを改良し、より適切な診断を行えるようにすることで、更なる診断精度の

向上を図ることができる。

[0018] また、第2診断装置が、第2診断結果と第1の診断結果の比較結果に基づいて第1診断装置の診断情報を更新することで、第1診断装置の診断情報が自動で更新されるため、この点でも診断精度を向上することができる。

### 発明の効果

[0019] 本発明によれば、機械または機器に取り付けられたセンサが発生させる時系列データに基づいて機器の状態診断を行うに当たって、機械側に配置された計算機が十分な処理能力を持たない場合であっても、診断精度を向上させ、機器の予防保全に寄与することができる。また、通信データ量が減少し通信容量を削減することができる。

### 図面の簡単な説明

[0020] [図1]本発明の異常診断装置の構成を示す図である。

[図2]機器側診断装置とサーバ側診断装置の機能と動作を示すフローチャートである。

[図3]第1の実施の形態の異常診断装置がその診断対象とする機器に取り付けられたセンサから取り込んだ信号を数値化したデータであって、圧力センサ値の時系列データを示す図である。

[図4]時系列データ1次診断部が行う診断処理を示すフローチャートである。

[図5]時系列データ2次診断部が行う診断処理を示すフローチャートである。

[図6]時系列データを各時刻とともに示す図である。

[図7]第2の実施の形態の異常診断装置がその診断対象とする機器に取り付けられたセンサから取り込んだ信号を数値化したデータであって、圧力センサ値の時系列データと機器の起動状態を示す信号の時系列データを示す図である。

[図8]本発明の異常診断装置が適用される産業機械の一例である大型油圧ショベルの全体構成と異常診断装置を示す図である。

[図9]時系列データ2次診断部が出力する1次診断結果（第1診断結果）と2次診断結果（第2診断結果）の表示例を示す図である。

[図10]診断結果比較部が出力する1次診断結果と2次診断結果の比較結果の表示例を示す図である。

[図11]診断結果比較部が出力する診断設定変更指示情報の表示例を示す図である。

[図12]管理者が診断処理の変更を許可する指示を与える場合の表示例であり、判定基準値の変更を許可するための表示例を上側に、診断プログラム全体の書き換えを許可するための表示例を下側に示している。

### 発明を実施するための形態

[0021] <第1の実施の形態>

本発明に係わる第1の実施の形態について図1～図5を用いて説明する。

[0022] 図1は、本発明の異常診断装置の構成を示す図である。異常診断装置1は、機械側の計算機に組み込まれた機械側診断装置2（第1診断装置）とサーバに組み込まれたサーバ側診断装置3（第2診断装置）とで構成される。機械側診断装置2は、時系列データ1次診断部121（第1時系列データ診断部）とデータ保持部122と時系列データ管理部123とで構成される。サーバ側診断装置3は、時系列データ2次診断部131（第2時系列データ診断部）と診断結果表示部132と診断結果比較部133と診断設定更新部134とで構成される。

[0023] 図2は、機械側診断装置2とサーバ側診断装置3の機能と動作を示すフローチャートである。

[0024] 機械側診断装置2には、機器から出力されたセンサ信号などの時系列データが入力され、入力された時系列データは、時系列データ1次診断部121とデータ保持部122に入力される。時系列データ1次診断部121は受け取った時系列データを診断し、機器の状態が正常であるか異常であるかを判定する。判定した結果は、1次診断結果（第1診断結果）としてデータ保持部122と時系列データ管理部123に出力される（ステップs201）。データ保持部122は、機器から受け取った時系列データと時系列データ1次診断部121から受け取った1次診断結果を保持する（ステップs202）。

）。このとき、データ保持部 122 は、データ保持部 122 が受け取った時系列データおよび 1 次診断結果のすべてを保持しても良いが、好ましくはそれらのデータの全てを一時的に保持した後、時系列データ管理部 123 の読み出しデータに対応するデータのみを保持する。時系列データ管理部 123 は、時系列データ 1 次診断部 121 から受け取った 1 次診断結果が機器の異常を示すものであるときは、データ保持部 122 が保持している 1 次診断結果に関する時系列データを読み出して、1 次診断結果とともにサーバ側診断装置 3 に出力する（ステップ s203）。

[0025] サーバ側診断装置 3 では、時系列データ 2 次診断部 131 が機械側診断装置 2 から受け取った 1 次診断結果およびそれに関する時系列データを受け取り、受け取った時系列データを診断し、機器の状態が正常であるか異常であるかを判定する（ステップ s204）。判定した結果は、2 次診断結果（第 2 診断結果）として 1 次診断結果とともに診断結果表示部 132 と診断結果比較部 133 に出力する。診断結果比較部 133 では、受け取った 1 次診断結果と 2 次診断結果を比較し（ステップ s205）、比較結果を診断結果表示部 132 に出力する（ステップ s207）。比較結果が 1 次診断結果と 2 次診断結果が異なる場合には（ステップ s206）、診断結果比較部 133 は診断設定更新部 134 に診断設定変更指示情報を出し、診断設定更新部 134 はその診断設定変更指示情報を時系列データ 1 次診断部 121 に出力する。時系列データ 1 次診断部 121 はその診断設定変更指示情報を受け取ると、時系列データ 1 次診断部 121 の設定情報を変更する（ステップ s208）。また、診断結果比較部 133 は診断結果表示部 132 に診断設定変更指示情報を出し、診断結果表示部 132 は、2 次診断結果（第 2 診断結果）を 1 次診断結果（第 1 診断結果）と並べて表示する。また、1 次診断結果と 2 次診断結果の比較結果と診断設定変更指示情報を合わせて表示する。

[0026] 機械側診断装置 2 とサーバ側診断装置 3 の機能と動作を、数値化した時系列データを用いて、図 3～図 6 により更に詳細に説明する。

[0027] 図3は、異常診断装置1がその診断対象とする機器（図示なし）に取り付けられたセンサから取り込んだ信号を数値化したデータであって、圧力センサ値の時系列データを示す図である。時間経過に伴って圧力が変化している様子を示している。時刻D13付近で機器に異常が発生し、その異常によって圧力センサ値が徐々に低下している状況を表している。機械側診断装置2において、時系列データ1次診断部121は、圧力センサ値の時系列データを取り込み、診断処理を実施する。診断処理を継続している中で、時刻D11時点で、時系列データ管理部123に機器の異常が通知される。時系列データ管理部123は、1次診断結果に関する時系列データとして、時刻D11を基点として予め設定された時間幅T1分遡った時系列データ、すなわち時刻D12から時刻D11までの圧力センサ値の時系列データを、データ保持部122から読み出すとともに、時系列データ1次診断部121から受け取った診断結果（異常判定結果および異常発生時期）とともに、サーバ側診断装置3に送信する。

[0028] 時系列データ1次診断部121における上述の診断処理は、図4に示すようなフローで実施される。まず、時系列データ1次診断部121は圧力センサ値の時系列データを取り込み（ステップs601）、予め時系列データ1次診断部121に保持している基準値情報のうち、取り込んだ時系列データに対応した基準値情報を読み出す（ステップs602）。この場合、圧力センサ値に対応した基準値PTを読み出す。時系列データ1次診断部121は、取り込んだ圧力センサ値の時系列データと基準値PTを比較し、基準値PTを下回っていないかを判定する（ステップs603）。本実施の形態では基準値以上であることを正常状態として扱うが、センサ信号によって基準値は異なり、またその正常範囲も異なる。取り込んだ圧力センサ値の時系列データが基準値PTを下回っていなければ、機器状態を正常と判定し、ステップs601に戻って処理を継続する。取り込んだ圧力センサ値の時系列データが基準値PTを下回っていれば、機器状態を異常と判定し、異常判定結果および異常発生時期（ここでは時刻D11）を1次診断結果として時系列データ管理部1

23に出力する（ステップs604）。

[0029] 次に、サーバ側診断装置3は、機械側診断装置2から送信された1次診断結果および時系列データを受け取り、時系列データ2次診断部131が受け取った時系列データを用いて診断を行う。時系列データ2次診断部131が診断した結果（これを以下2次診断結果と呼ぶ）は、機械側診断装置2から送信された1次診断結果とともに診断結果表示部132、および診断結果比較部133に出力する。

[0030] ここで時系列データ2次診断部131が行う診断処理は、図5に示すようなフローで実施される。時系列データ2次診断部131は時系列データ管理部123から時系列データを受け取り（ステップs701）、取り込んだ時系列データの平均値 $\mu$ および標準偏差 $\sigma$ を算出する（ステップs702）。次に、時系列データが図6のようであったとすると（各時刻 $t_0 \sim t_N$ は等間隔であったとすると）、時系列データ2次診断部131は各時刻のデータ値 $v_0 \sim v_N$ に対して正規化値 $U_i$  ( $i=0 \sim N$ )を、平均値 $\mu$ および標準偏差 $\sigma$ により（式1）を用いて計算する（ステップs703）。

[0031] [数1]

$$U_i = \frac{v_i - \mu}{\sigma}, \quad i = 0 \sim N$$

[0032] 続いて、この各時刻の正規化された時系列データ $U_i$  ( $i=0 \sim N$ )が $\pm 3$ を超えるものを異常と判定し（ステップs704）、これにより異常発生時期を決定する。異常発生時期の判定は、例えば正規化された時系列データが $\pm 3$ を超えるものが連続して出現し、その連続数が規定回数に達した時点が異常発生時期とするなどの方法を用いる。ここでは、上記方法によって異常であるという判定結果を得て、異常発生時期が図3に示すようなD14として検出されたとする。時系列データ2次診断部131は、これら異常判定結果と異常発生時期D14とを2次診断結果として時系列データ管理部123から受け

取った1次診断結果とともに、診断結果表示部132および診断結果比較部133に出力する。

[0033] 次に、診断結果比較部133は、時系列データ2次診断部131から受け取った1次診断結果および2次診断結果を比較し、異常判定結果が一致しているか、また異常発生時期が一致しているかを判定する。異常発生時期が一致しているかは、発生時期の差が予め定められた期間内に収まっているかで判定する。診断結果比較部133は、比較結果を診断結果表示部132に出力する。

[0034] また、1次診断結果と2次診断結果を比較して異なっている場合、診断結果比較部133は、時系列データ2次診断部131から時刻D12から時刻D14までの時系列データを読み出し、そのデータの下限值を新たな基準値Paをとって算出し、これを診断設定変更指示情報として診断設定更新部134に出力し、診断設定更新部134はその診断設定変更指示情報を時系列データ1次診断部121に送信する。時系列データ1次診断部121では、受け取った診断設定変更指示情報に含まれる基準値Paを新たな基準値として設定する。基準値が変更された場合に、時系列データ1次診断部121は、機械側診断装置2の診断手順を実施し、サーバ側診断装置3の診断結果比較部133にて行う1次診断結果と2次診断結果の比較処理が一致するまで繰り返すように構成してもよい。また、診断結果比較部133は診断結果表示部132に診断設定変更指示情報を出力する。

[0035] 診断結果表示部132は、時系列データ2次診断部131および診断結果比較部133が出力する各情報をモニタ（図示せず）に表示して、利用者、例えば管理者（図示なし）に提示する。

[0036] 図9は、時系列データ2次診断部131が出力する1次診断結果（第1診断結果）と2次診断結果（第2診断結果）の表示例を示す図である。この図9の表示例では、診断結果表示部132は、2次診断結果を1次診断結果と並べて表示している。図10は、診断結果比較部133が出力する1次診断結果と2次診断結果の比較結果の表示例を示す図である。この図10の表示

例では、診断結果表示部 132 は、1 次診断結果と 2 次診断結果の比較情報として、判定基準値の「圧力差」と異常検出日の「日数差」を表示している。図 11 は、診断結果比較部 133 が出力する診断設定変更指示情報の表示例を示す図である。この図 11 の表示例では、診断結果表示部 132 はセンサ値の判定基準値を PT から Pa に変更したことを表示している。この診断設定値変更指示情報は、図 10 に示す 1 次診断結果と 2 次診断結果の比較結果と合わせて表示することが好ましい。

[0037] 図 12 は、管理者が診断処理の変更を許可する指示を与える場合の表示例であり、画面 1101 は判定基準値の変更を許可するための表示例、画面 1102 は診断プログラム全体の書き換えを許可するための表示例である。診断結果比較部 133 が診断設定更新部 134 を介して診断設定変更指示情報を出力する場合、その出力前に画面 1101 を表示することで、設定の変更を管理者に確認させることができ、設定更新の信頼性が高まる。後述する如く、診断プログラム全体を書き換えてもよく、その場合も、その出力前に画面 1102 を表示することで、診断プログラムの変更を管理者に確認させることができ、診断プログラム更新の信頼性が高まる。

[0038] 本実施の形態によれば、異常診断装置 1 を、機械側診断装置 2 とサーバ側診断装置 3 とで構成して多重化したため、機械側に配置された計算機が十分な処理能力を持たない場合であっても、診断精度を向上させることができる。また、機械側診断装置 2 は、第 1 診断結果に関連する時系列データを抽出してサーバ側診断装置 3 に出力するため、通信データ量が減少し、通信容量を削減することができる。

[0039] また、診断結果表示部 132 に 1 次診断結果および 2 次診断結果に加えて、両者を比較した比較結果を表示し、更には診断設定情報の更新情報を表示するため、人間による診断結果や診断情報の更新状態の確認が可能となる。また、1 次診断結果と 2 次診断結果を比較した結果、両者が一致しない場合は、1 次診断結果を参考情報として用いることで、異常の原因を推定したり、保守修理の必要性或いは時期等、更には予防保全対策を検討することがで

き、信頼性の高い保守管理と予防保全を行うことができる。更には、1次診断結果と2次診断結果の時間的遷移を監視し、時系列データ1次診断部121および時系列データ2次診断部131が用いる診断アルゴリズムが診断に適切であるかどうかを判断することができ、適切でない場合は診断アルゴリズムそのものを改良し、より適切な診断を行えるようにすることで、更なる診断精度の向上を図ることができる（第2の実施の形態参照）。

[0040] また、時系列データ2次診断部131が、1次診断結果と2次診断結果の比較結果に基づいて時系列データ1次診断部121の診断設定情報を更新することで、時系列データ1次診断部121の診断設定情報を自動で更新されるため、この点でも診断精度を向上することができる。

#### <第2の実施の形態>

本発明に係わる第2の実施の形態について、図7と、先の図1、図2および図4を用いて説明する。図1および図2に示した本発明の異常診断装置1の構成と機能および動作については、第1の実施の形態に示した内容と同じであるので、省略する。

[0041] 以下、本実施の形態の機能と動作の詳細について説明する。図7は、異常診断装置1がその診断対象とする機器（図示なし）に取り付けられたセンサから取り込んだ信号を数値化したデータであって、圧力センサ値の時系列データ401と機器の起動状態を示す信号の時系列データ402を示す図である。時間経過に伴って起動と停止を繰り返しながら、その起動と停止に伴って圧力センサ値も変動している様子を示している。この実施の形態では、時刻D24付近で機器に異常が発生し、その異常によって圧力センサ値が徐々に降下している状況を表している。機械側診断装置2において、時系列データ1次診断部121は、圧力センサ値の時系列データを取り込み、診断処理を実施する。診断処理を継続している中で、圧力センサ値の時系列データが基準値PTを下回った時刻D21時点で、時系列データ管理部123に機器の異常が通知される。しかし、その後、圧力センサ値の時系列データが基準値PTを上回った時刻D22時点で、時系列データ管理部123に機器の正常が通知さ

れる。

[0042] 時系列データ1次診断部121における上述の診断処理は、第1の実施の形態と同様に図4に示すフローで実施される。まず、時系列データ1次診断部121は圧力センサ値の時系列データを取り込み（ステップs601）、予め時系列データ1次診断部121に保持している基準値情報のうち、取り込んだ時系列データに対応した基準値情報を読み出す（ステップs602）。この場合、圧力センサ値に対応した基準値PTを読み出す。時系列データ1次診断部121は、取り込んだ圧力センサ値の時系列データと基準値PTを比較し、基準値PTを下回っていないかを判定する（ステップs603）。本実施の形態では基準値以上であることを正常状態として扱うが、センサ信号によって基準値は異なり、またその正常範囲も異なる。取り込んだ圧力センサ値の時系列データが基準値PTを下回っていなければ、機器状態を正常と判定し、ステップs601に戻って処理を継続する。取り込んだ圧力センサ値の時系列データが基準値PTを下回っていれば、機器状態を異常と判定し、異常判定結果および異常発生時期（ここでは時刻D21）を1次診断結果として時系列データ管理部123に出力する（ステップs604）。

[0043] しかしながら、上述のように、時刻がD22に達すると、一度異常として判定されたものが、正常になったと判定が変化する。機械側診断装置2がサーバ側診断装置3に通知するタイミングによっては、一度検知された異常が正常に変化するため、結果としてサーバ側診断装置3に異常発生状態の診断結果が通知されないということが起こりうる。あるいは、実際には異常が継続しているにも関わらず、異常と正常の状態が繰り返し通知されるということが起こりうる。異常として機械側診断装置2がサーバ側診断装置3に通知した場合にも、実際の異常発生は時刻D24であるので、異常の検知時期がかなり遅いことが分かる。これは、正常状態での運転期間（ここでは時刻D24までの期間）においても、起動と停止が繰り返され、起動や停止の状態に応じて圧力値が変化するため、圧力値の異常低下を検知するための基準値を停止時の圧力値を基準に、それよりも低いところを基準とするためである。その

ため、起動時の実際の圧力値との差異が大きくなり、検知しにくくなるためである。もし基準値を起動時にあわせた値をもとにすれば、停止時の圧力低下を誤検知する可能性が出てしまう。

[0044] 本実施の形態のような場合、第1の実施の形態で示したようなサーバ側診断装置3の時系列データ2次診断部131が行う時系列データの正規化処理を用いた診断処理によっても正しく正常と異常を検知できない。正規化処理を用いた診断処理では、基準値がP<sub>b</sub>に設定されるため、時刻D23において異常を検知できるようになるが、時刻D25において再び正常状態として誤判定され、異常が継続しているにも関わらず、正しく判定されない。

[0045] サーバ側の管理者は、診断結果表示部132の表示情報に基づいて上記のような診断状況を把握することができる。

[0046] そこで、サーバ側の管理者は、サーバ側診断装置3の時系列データ2次診断部131を改良し、圧力値を示す信号401と起動状態を示す信号402の両方を加味した上で、圧力値の異常低下が検知されるように、機械側診断装置2の時系列データ1次診断部121およびサーバ側診断装置3の時系列データ2次診断部131の診断処理（診断プログラム或いは診断アルゴリズム）を書き換える。具体的には、時系列データ1次診断部121の診断処理においては、圧力センサ値の時系列データ401に加えて機器の起動状態を示す信号の時系列データ402を取り込み、停止状態においては基準値P<sub>b</sub>を用い、起動状態においては基準値P<sub>c</sub>を用いて判定するように診断処理を書き換える。このように変更することで、時刻D24を境として、常に異常として正しく判定されるようになる。このとき、機械側診断装置2の時系列データ管理部123においては、圧力センサ値の時系列データ401に加えて機器の起動状態を示す信号の時系列データ402を一次診断結果とともにサーバ側診断装置3に出力するようになる。また、時系列データ2次診断部131の診断処理においては、停止状態における時系列データの正規化値と起動状態における正規化値を別々に計算し、それぞれの正規化値で異常の有無を判定し、両方で異常有りと判定された場合に、異常と判定するように診断処理

を書き換える。

[0047] 機械側診断装置 2 の時系列データ 1 次診断部 1 2 1 にける診断処理（診断アルゴリズム）の書き換えは、機械側診断装置 2 に対して直接行ってもよいが、本実施の形態の場合、サーバ側診断装置 3 の診断設定更新部 1 3 4 が行う。その場合、診断設定更新部 1 3 4 が時系列データ 1 次診断部 1 2 1 に送信するのは、新たな基準値だけではなく、複数の信号と基準値を用いて判定するという新しい診断処理そのものの情報である。このように時系列データ 1 次診断部 1 2 1 が自分自身を更新する手段を持つことで、新たな設定値だけではなく、新たな診断処理を用いることができるようになるため、機器側における診断精度を更に向上させることが可能になる。

#### <第 3 の実施の形態>

次に、本発明の異常診断装置の適用例を図 8 を用いて説明する。図 8 は、本発明の異常診断装置が適用される産業機械の一例である大型油圧ショベルの全体構成と異常診断装置を示す図である。

[0048] 大型油圧ショベル 8 は、備えられた各操作機構によって掘削などの動作を行うことができる。バケット 8 0 1、アーム 8 0 2、ブーム 8 0 3 は作業機を構成し、これらは油圧シリンダ 8 1 1、8 1 2、8 1 3 によって駆動される。また、油圧ショベル 8 には、旋回体 8 0 6 と、旋回体 8 0 6 を回転させる旋回機構 8 0 4 と、油圧ショベル全体の走行機構としての左右のクローラ（履帯）装置 8 0 5（片側のみ図示）が備わっている。旋回機構 8 0 4 は旋回用の油圧モータ（図示せず）を備え、クローラ装置 8 0 5 は、それぞれ、走行用の油圧モータを備えている。旋回体 8 0 6 には例えば 2 台のエンジン 8 2 0（1 台のみ図示）とこれらのエンジン 8 2 0 で駆動される複数台のメインポンプ 8 2 1（1 台のみ図示）が装備されている。油圧シリンダ 8 1 1、8 1 2、8 1 3 や油圧モータ等の油圧アクチュエータはメインポンプ 8 2 1 の吐出油により駆動される。

[0049] また、油圧ショベル 8 には、各操作機構を制御し、かつセンサからの情報を収集・監視するための車体コントローラ 8 3 0 が搭載されている。車体コ

ントローラ 830 は通信機能を有し、サーバ 831 と通信を行う。サーバ 831 は管理事務所（例えば油圧ショベル 1 のメーカ、販売店、ディーラ、レンタル業者等の事務所）832 に設置されている。

[0050] 本発明の異常診断装置 1 を構成する機械側診断装置 2 は車体コントローラ 830 に組み込まれ、サーバ側診断装置 3 はサーバ 831 に組み込まれている。また、本実施の形態では、異常診断装置 1 は、例えば、メインポンプ 821 の診断を行うものであり、メインポンプ 821 のそれぞれに吐出圧を検出する圧力センサ（図示せず）が取り付けられ、機械側診断装置 2 は、それらの圧力センサが出力する信号を時系列データとして取り込む。この場合、メインポンプ 821 は複数台あるため、機械側診断装置 2 はセンサからの時系列データをポンプ毎に取り込んでポンプ毎に処理する。サーバ側診断装置 3 も、同様に、機械側診断装置 2 から出力された時系列データをポンプ毎に取り込んでポンプ毎に処理する。

[0051] なお、異常診断装置 1 の診断対象はエンジン 820、その他の機器であってもよい。

## 符号の説明

- [0052] 1 異常診断装置  
2 機械側診断装置（第 1 診断装置）  
3 サーバ側診断装置（第 2 診断装置）  
8 大型油圧ショベル（産業機械）  
1 2 1 時系列データ 1 次診断部（第 1 時系列データ診断部）  
1 2 2 データ保持部  
1 2 3 時系列データ管理部  
1 3 1 時系列データ 2 次診断部（第 2 時系列データ診断部）  
1 3 2 診断結果表示部  
1 3 3 診断結果比較部  
1 3 4 診断設定更新部  
8 2 0 エンジン（機器）

- 8 2 1 メインポンプ (機器)
- 8 3 0 車体コントローラ
- 8 3 1 サーバ

## 請求の範囲

- [請求項1] 機械または機器に取り付けられたセンサが発生させる時系列データに基づいて前記機械または機器の状態診断を行う異常診断装置において、
- 前記機械側の計算機に組み込まれた第1診断装置と、
- 前記第1診断装置と通信を行うサーバに組み込まれた第2診断装置とを備え、
- 前記第1診断装置は、前記センサが発生させる時系列データを診断して第1診断結果を取得し、その第1診断結果に応じて、前記第1診断結果に関連する時系列データを抽出して、前記第1診断結果に関連する時系列データを前記第1診断結果とともに出力し、
- 前記第2診断装置は、前記第1診断装置から前記第1診断結果と前記第1診断結果に関連する時系列データを受け取り、この時系列データを診断して第2診断結果を取得し、その第2診断結果を前記第1診断結果とともに出力することを特徴とする異常診断装置。
- [請求項2] 請求項1記載の異常診断装置において、
- 前記第2診断装置は、前記第2診断結果を前記第1診断結果と比較し、その比較結果を前記第1診断結果及び前記第2診断結果とともに出力することを特徴とする異常診断装置。
- [請求項3] 請求項1記載の異常診断装置において、
- 前記第2診断装置は、前記第2診断結果を前記第1診断結果と比較し、その比較結果に基づいて前記第1診断装置の診断情報を更新することを特徴とする異常診断装置。
- [請求項4] 請求項1記載の異常診断装置において、
- 前記第2診断装置は、前記第1診断結果及び前記第2診断結果を表示部に表示することを特徴とする異常診断装置。
- [請求項5] 請求項2記載の異常診断装置において、
- 前記第2診断装置は、前記第1診断結果及び前記第2診断結果と前

記比較結果を表示部に表示することを特徴とする異常診断装置。

[請求項6]

請求項3記載の異常診断装置において、

前記第2診断装置は、前記第1診断結果及び前記第2診断結果と前記診断情報の更新に係わる情報を表示部に表示することを特徴とする異常診断装置。

[請求項7]

請求項1記載の異常診断装置において、

前記第1診断装置は、

前記センサが発生させる時系列データを診断して前記第1診断結果を出力する第1時系列データ診断部と、

前記センサが発生させる時系列データを保持するデータ保持部と、

前記第1時系列データ診断部が出力する前記第1診断結果に応じて、前記データ保持部から前記第1診断結果に関連する時系列データを読み出して、前記第1診断結果とともに出力する時系列データ管理部とを有することを特徴とする異常診断装置。

[請求項8]

請求項1または7記載の異常診断装置において、

前記第2診断装置は、

前記第1診断装置から前記第1診断結果と前記第1診断結果に関連する時系列データを受け取り、この時系列データを診断して前記第2診断結果を出力する第2時系列データ診断部と、

前記第2時系列データ診断部が出力する前記第2診断結果を前記第1診断結果とともに表示する診断結果表示部とを有することを特徴とする異常診断装置。

[請求項9]

請求項8記載の異常診断装置において、

前記第2診断装置は、

前記第2時系列データ診断部が出力する前記第2診断結果を前記第1の診断結果と比較する診断結果比較部を更に有し、

前記診断結果表示部は、前記診断結果比較部の比較結果を前記第1診断結果及び前記第2診断結果とともに表示することを特徴とする異

常診断装置。

[請求項10]

請求項8記載の異常診断装置において、

前記第2診断装置は、

前記第2時系列データ診断部が出力する前記第2診断結果を前記第1の診断結果と比較する診断結果比較部と、

前記診断結果比較部の比較結果に応じて前記第1時系列データ診断部の診断情報を更新する診断設定更新部とを更に有し、

前記診断結果表示部は、前記診断結果比較部の比較結果と前記診断設定更新部の前記診断情報の更新に係わる情報とを前記第1診断結果及び前記第2診断結果とともに表示することを特徴とする異常診断装置。

[請求項11]

前記センサが取り付けられ、請求項1または7記載の第1診断装置を備えたことを特徴とする産業機械。

## 補正された請求の範囲

[2012年1月27日 (27.01.2012) 国際事務局受理]

[請求項1] (補正後)

機械または機器に取り付けられたセンサが発生させる時系列データに基づいて前記機械または機器の状態診断を行う異常診断装置において、

前記機械側の計算機に組み込まれた第1診断装置と、

前記第1診断装置と通信を行うサーバに組み込まれた第2診断装置とを備え、

前記第1診断装置は、前記センサが発生させる時系列データを診断して第1診断結果を取得し、その第1診断結果に応じて、前記第1診断結果に関連する時系列データを抽出して、前記第1診断結果に関連する時系列データを前記第1診断結果とともに出力し、

前記第2診断装置は、前記第1診断装置から前記第1診断結果と前記第1診断結果に関連する時系列データを受け取り、この時系列データを診断して第2診断結果を取得し、その第2診断結果を前記第1診断結果とともに出力し、

前記第2診断装置は、前記第2診断結果を前記第1診断結果と比較し、その比較結果を前記第1診断結果及び前記第2診断結果とともに出力することを特徴とする異常診断装置。

[請求項2] (削除)

[請求項3] 請求項1記載の異常診断装置において、

前記第2診断装置は、前記第2診断結果を前記第1診断結果と比較し、その比較結果に基づいて前記第1診断装置の診断情報を更新することを特徴とする異常診断装置。

[請求項4] 請求項1記載の異常診断装置において、

前記第2診断装置は、前記第1診断結果及び前記第2診断結果を表示部に表示することを特徴とする異常診断装置。

[請求項5] (補正後)

請求項 1 記載の異常診断装置において、

前記第 2 診断装置は、前記第 1 診断結果及び前記第 2 診断結果と前記比較結果を表示部に表示することを特徴とする異常診断装置。

[請求項6]

請求項 3 記載の異常診断装置において、

前記第 2 診断装置は、前記第 1 診断結果及び前記第 2 診断結果と前記診断情報の更新に係わる情報を表示部に表示することを特徴とする異常診断装置。

[請求項7]

請求項 1 記載の異常診断装置において、

前記第 1 診断装置は、

前記センサが発生させる時系列データを診断して前記第 1 診断結果を出力する第 1 時系列データ診断部と、

前記センサが発生させる時系列データを保持するデータ保持部と、

前記第 1 時系列データ診断部が出力する前記第 1 診断結果に応じて、前記データ保持部から前記第 1 診断結果に関連する時系列データを読み出して、前記第 1 診断結果とともに出力する時系列データ管理部とを有することを特徴とする異常診断装置。

[請求項8]

請求項 1 または 7 記載の異常診断装置において、

前記第 2 診断装置は、

前記第 1 診断装置から前記第 1 診断結果と前記第 1 診断結果に関連する時系列データを受け取り、この時系列データを診断して前記第 2 診断結果を出力する第 2 時系列データ診断部と、

前記第 2 時系列データ診断部が出力する前記第 2 診断結果を前記第 1 診断結果とともに表示する診断結果表示部とを有することを特徴とする異常診断装置。

[請求項9]

請求項 8 記載の異常診断装置において、

前記第 2 診断装置は、

前記第 2 時系列データ診断部が出力する前記第 2 診断結果を前記第 1 の診断結果と比較する診断結果比較部を更に有し、

前記診断結果表示部は、前記診断結果比較部の比較結果を前記第1診断結果及び前記第2診断結果とともに表示することを特徴とする異常診断装置。

[請求項10]

請求項8記載の異常診断装置において、

前記第2診断装置は、

前記第2時系列データ診断部が出力する前記第2診断結果を前記第1の診断結果と比較する診断結果比較部と、

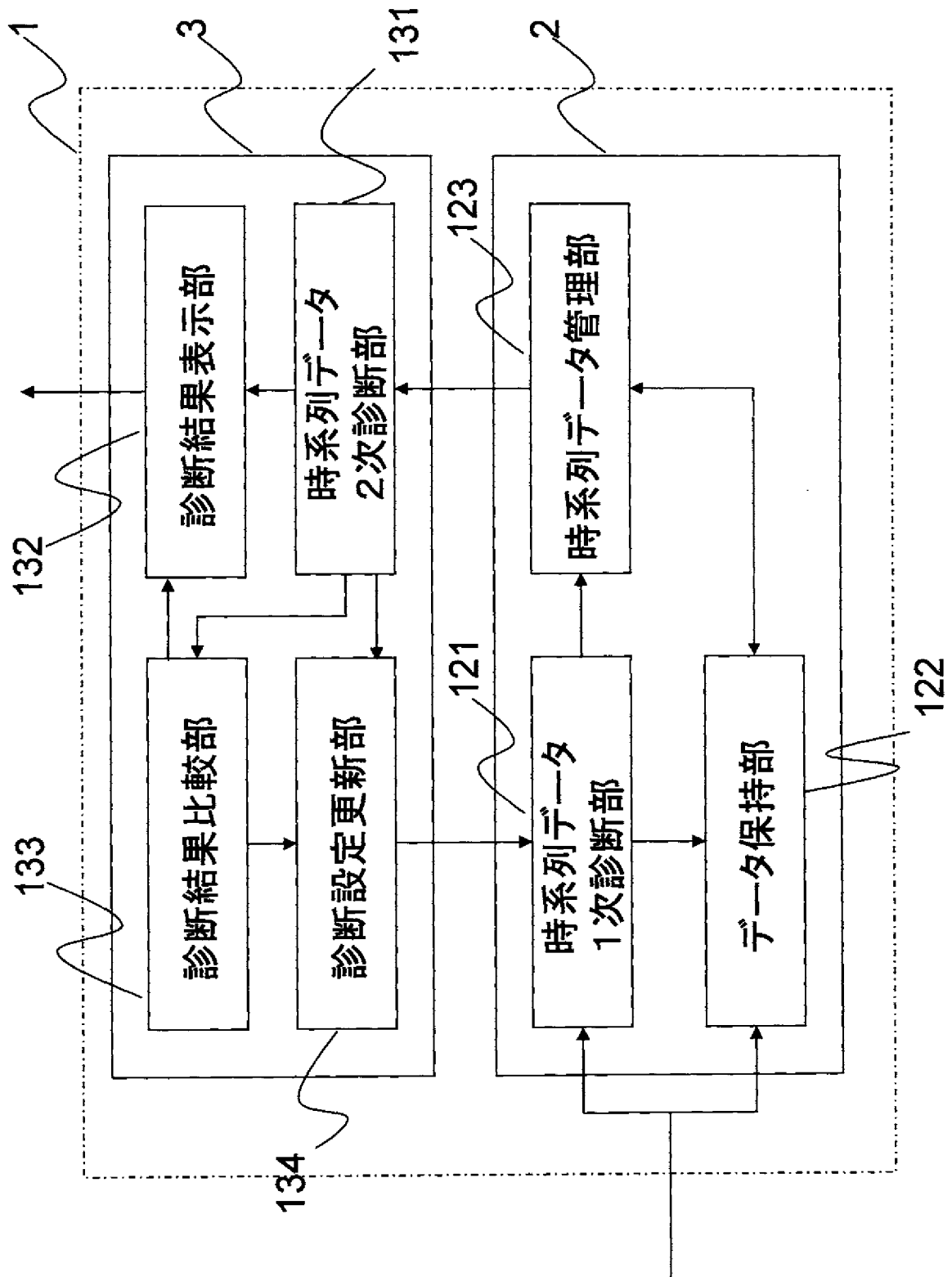
前記診断結果比較部の比較結果に応じて前記第1時系列データ診断部の診断情報を更新する診断設定更新部とを更に有し、

前記診断結果表示部は、前記診断結果比較部の比較結果と前記診断設定更新部の前記診断情報の更新に係わる情報とを前記第1診断結果及び前記第2診断結果とともに表示することを特徴とする異常診断装置。

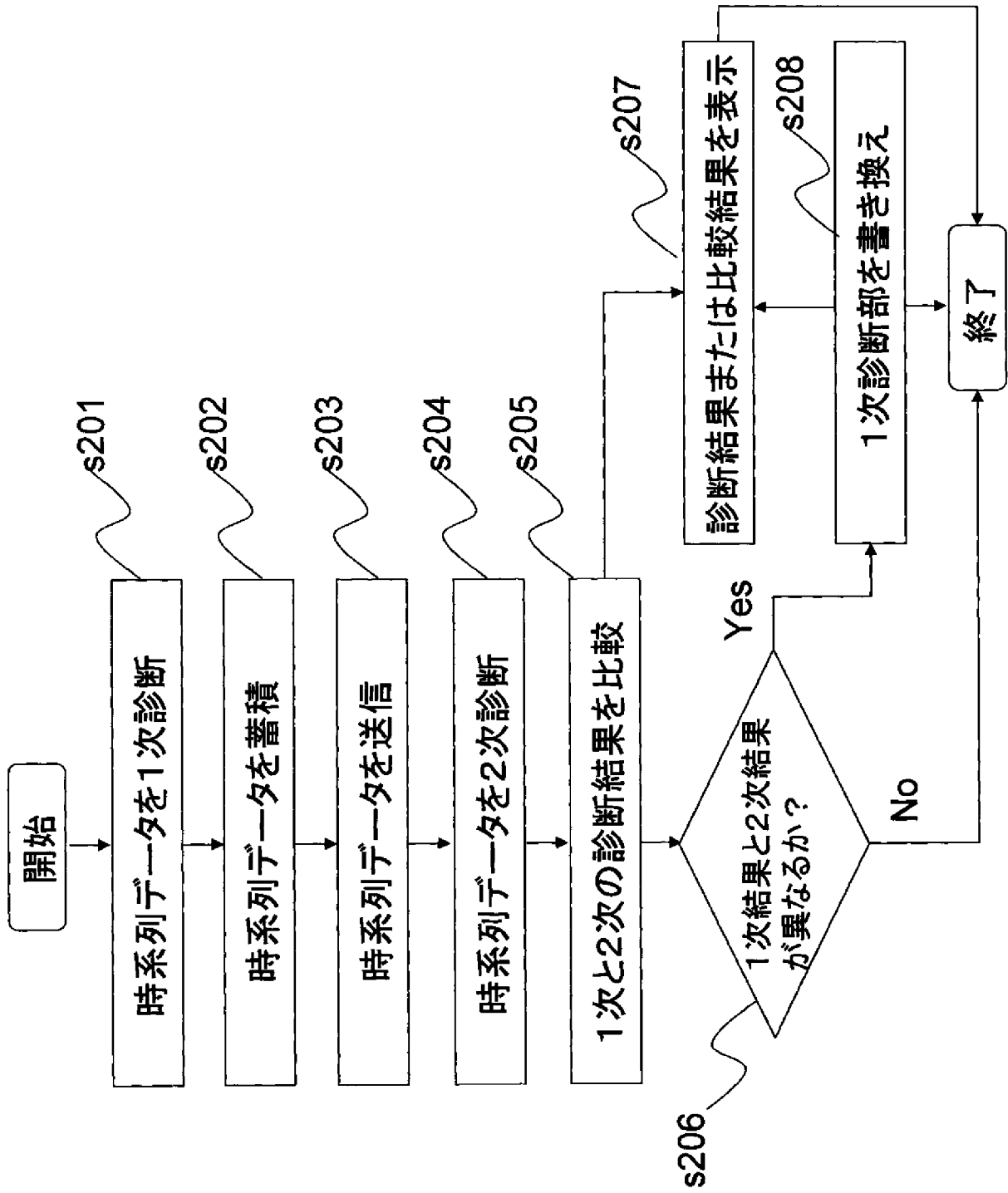
[請求項11]

前記センサが取り付けられ、請求項1または7記載の第1診断装置を備えたことを特徴とする産業機械。

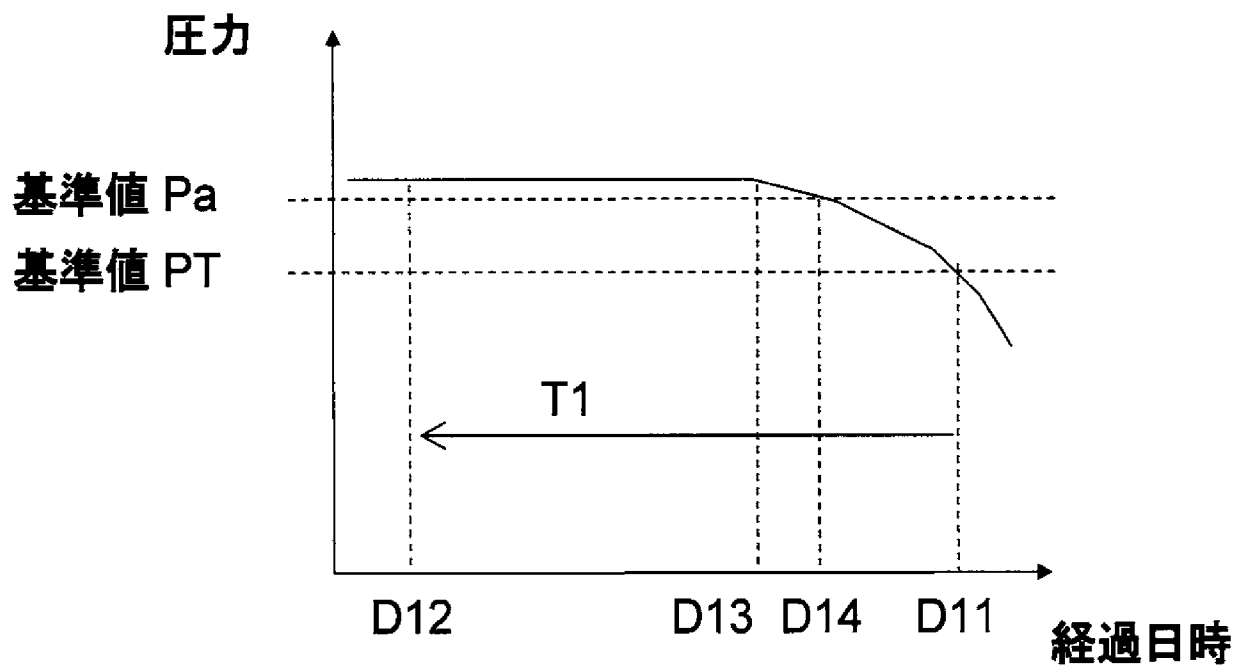
[図1]



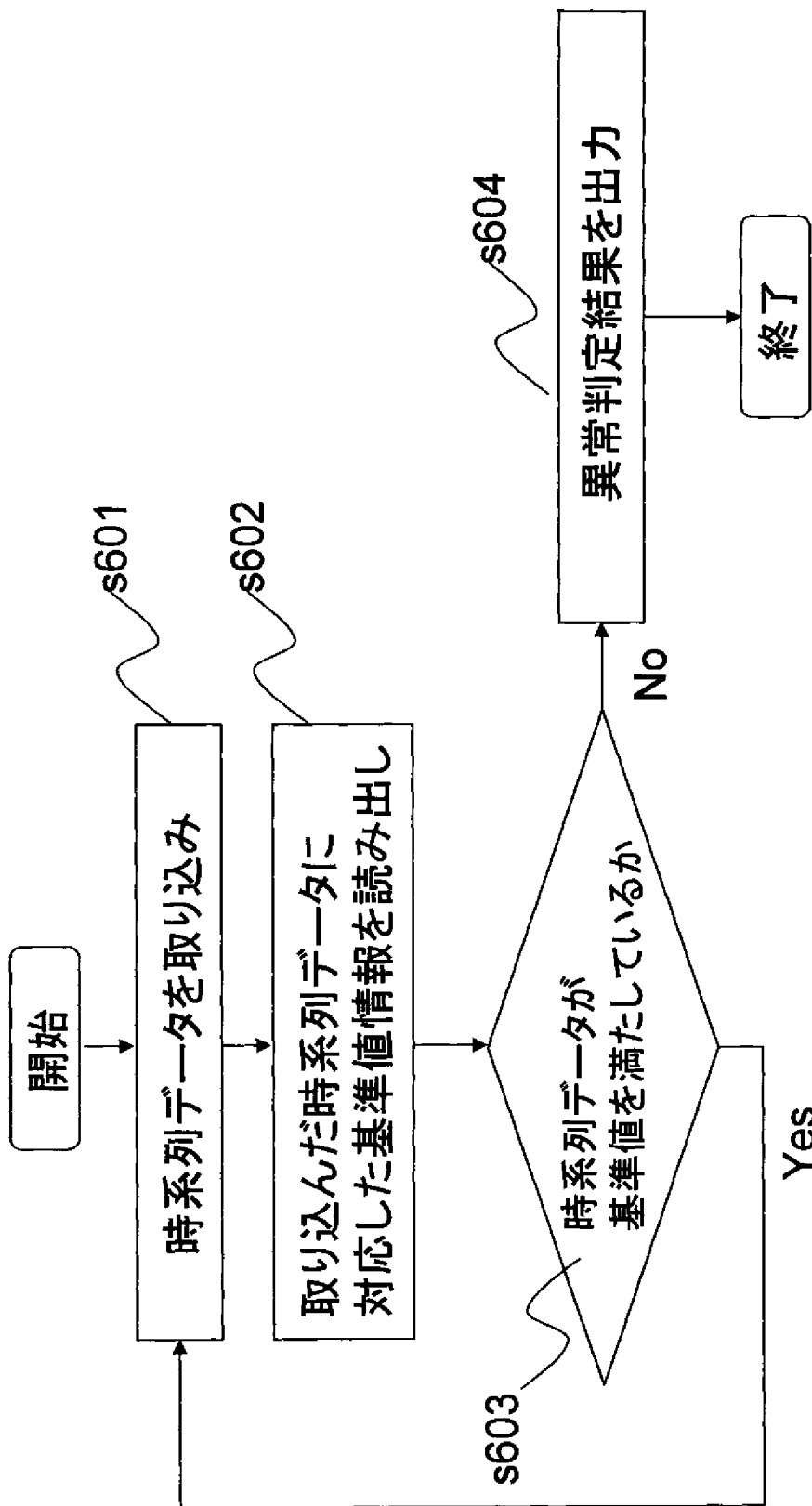
[図2]



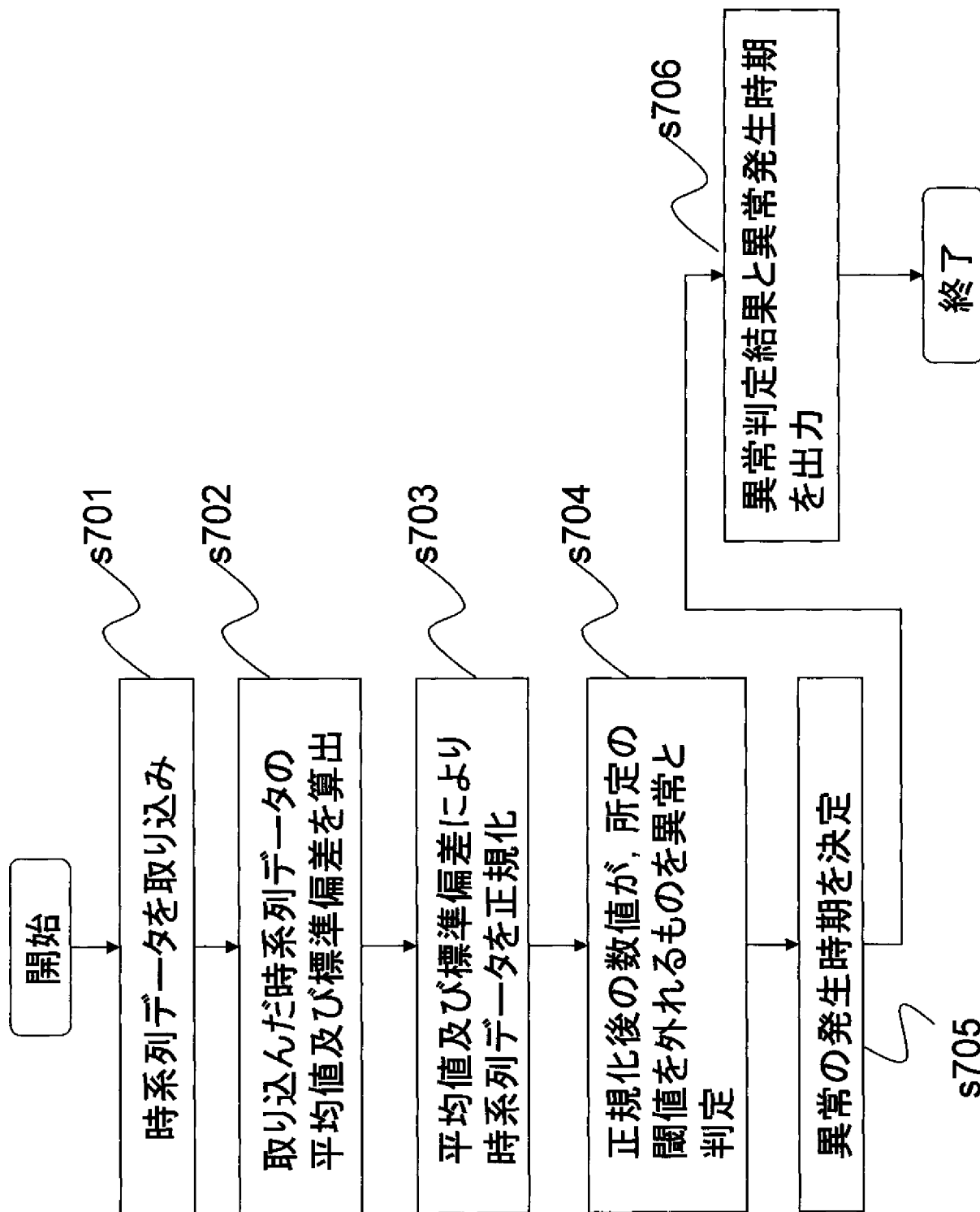
[図3]



[図4]

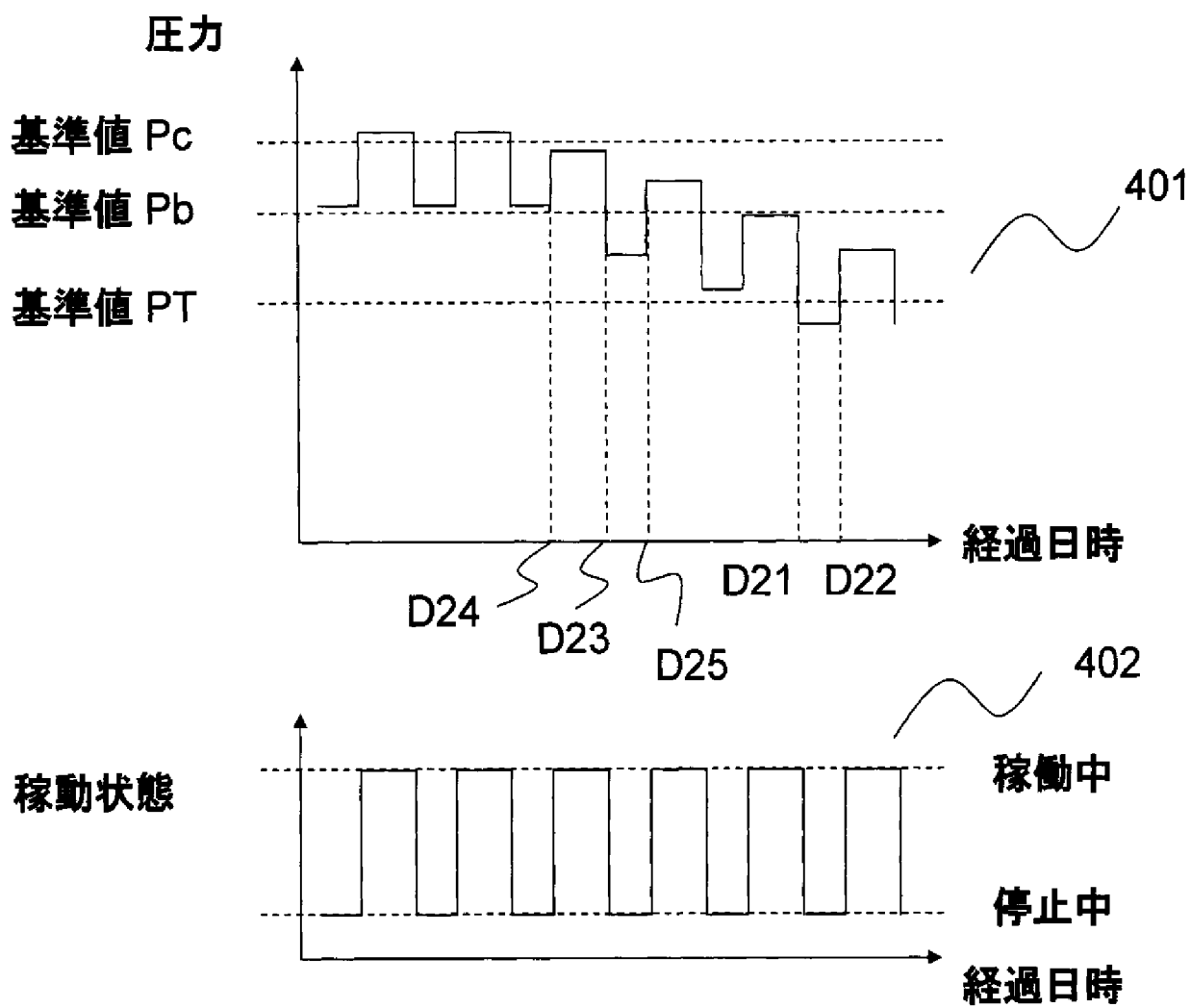


[図5]

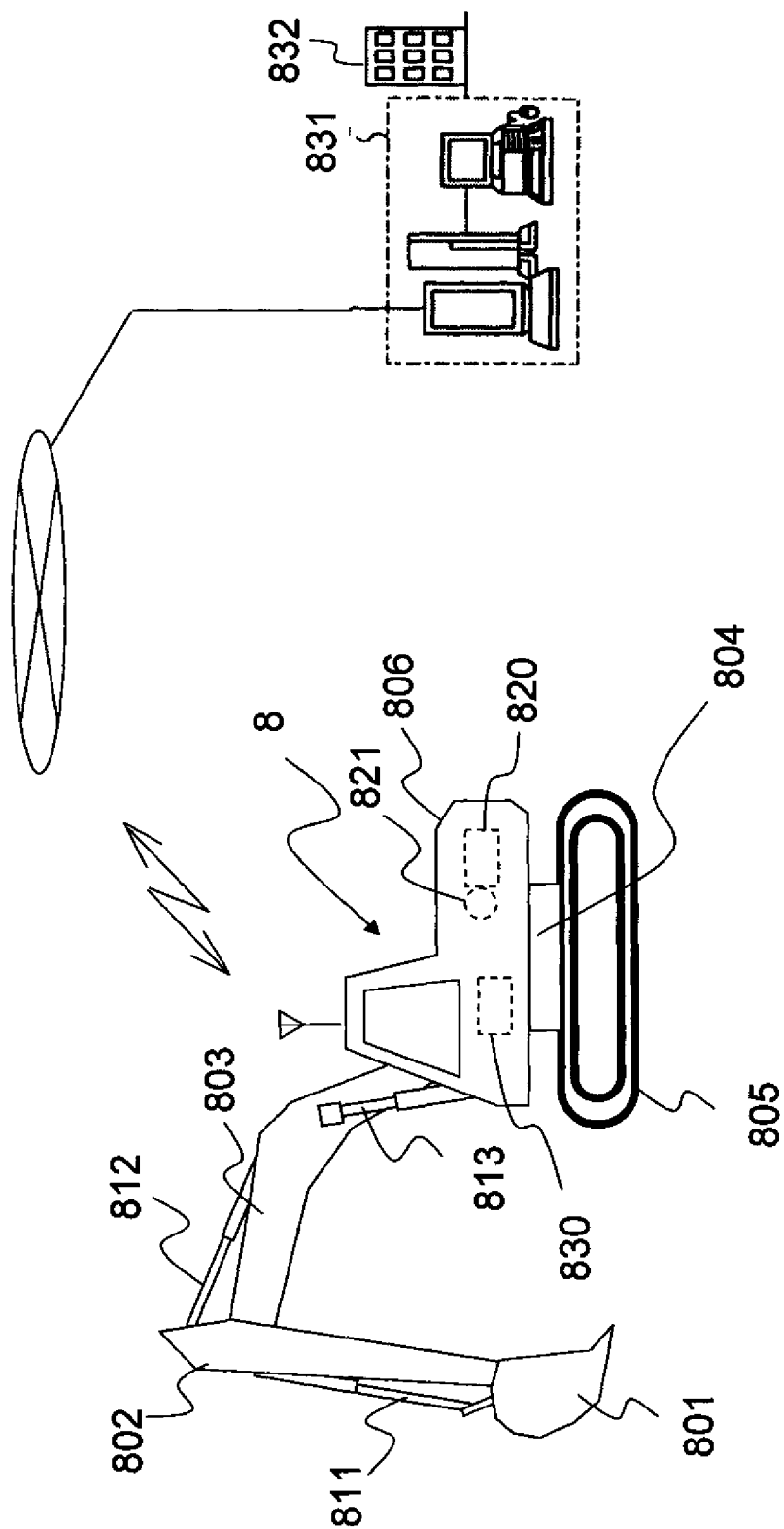




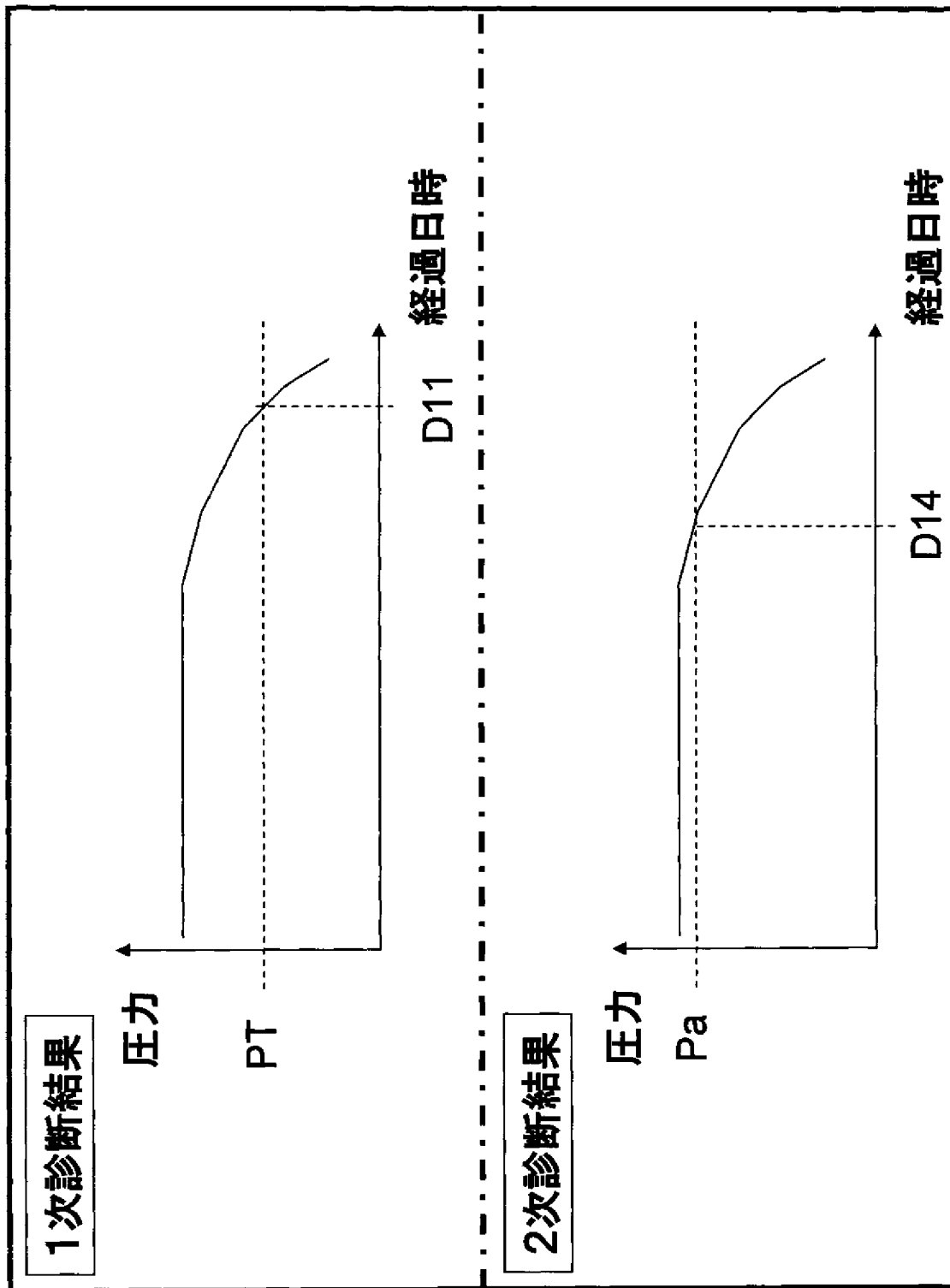
[図7]



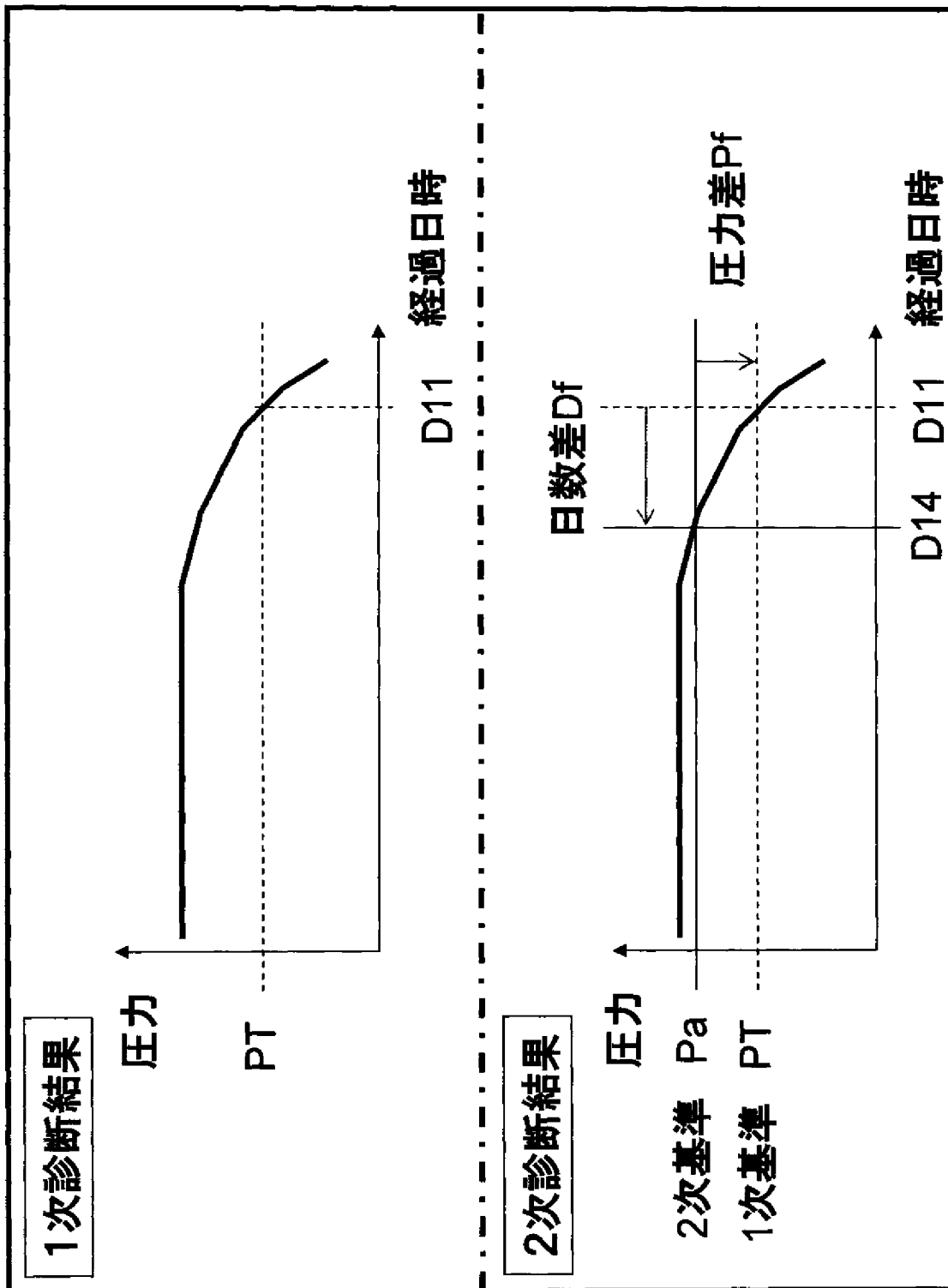
[図8]



[図9]



[図10]



[図11]

該当機械の「圧力」の異常  
判定基準値を  
PT → Pa  
に変更しました。

[図12]

該当機械の「圧力」の異常  
判定基準値を  
PT → Pa  
に変更しますか？

はい  いいえ

1101

該当機械の診断プログラム  
を  
バージョン1 → バージョン2  
に書き換えますか？

はい  いいえ

1102

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2011/074218

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

G05B23/02 (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)

G05B23/02, G06F11/30, G06F13/00, H04Q9/00, G05B9/02-9/03, G05B19/048

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2008-176404 A (Toshiba Corp.), 31 July 2008 (31.07.2008), paragraphs [0012], [0021], [0025], [0044] to [0048]; fig. 1 & US 2009/0013311 A1 & WO 2008/087910 A1 & CN 101542518 A	1, 4, 7-8, 11 2-3, 5-6, 9-10
Y A	JP 2002-006942 A (Hitachi, Ltd., Hitachi Engineering & Services Co., Ltd.), 11 January 2002 (11.01.2002), paragraphs [0001], [0011], [0013], [0020]; fig. 1 & US 2001/0056335 A1 & US 2005/0131656 A1 & EP 1168130 A1 & CA 2338006 A & CN 1332422 A & SG 100630 A & CA 2338006 A1	1, 4, 7-8, 11 2-3, 5-6, 9-10

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  
05 December, 2011 (05.12.11)

Date of mailing of the international search report  
13 December, 2011 (13.12.11)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G05B23/02(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. G05B23/02, G06F11/30, G06F13/00, H04Q9/00, G05B9/02-9/03, G05B19/048

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	1971-2011年
日本国実用新案登録公報	1996-2011年
日本国登録実用新案公報	1994-2011年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2008-176404 A (株式会社東芝) 2008.07.31, 段落【0012】、【0021】、【0025】、【0044】 - 【0048】、第1図 & US 2009/0013311 A1 & WO 2008/087910 A1 & CN 101542518 A	1, 4, 7-8, 11 2-3, 5-6, 9-10
Y A	JP 2002-006942 A (株式会社日立製作所, 株式会社日立エンジニア リングサービス) 2002.01.11, 段落【0001】、【0011】、【0013】、【0020】、第1図 & US 2001/0056335 A1 & US 2005/0131656 A1 & EP 1168130 A1	1, 4, 7-8, 11 2-3, 5-6, 9-10

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、一般的な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

05.12.2011

国際調査報告の発送日

13.12.2011

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
 郵便番号100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

佐藤 彰洋

3U

3936

電話番号 03-3581-1101 内線 3324

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
	& CA 2338006 A & CN 1332422 A & SG 100630 A & CA 2338006 A1	