

(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5月12日(12.05.2022)



(10) 国際公開番号

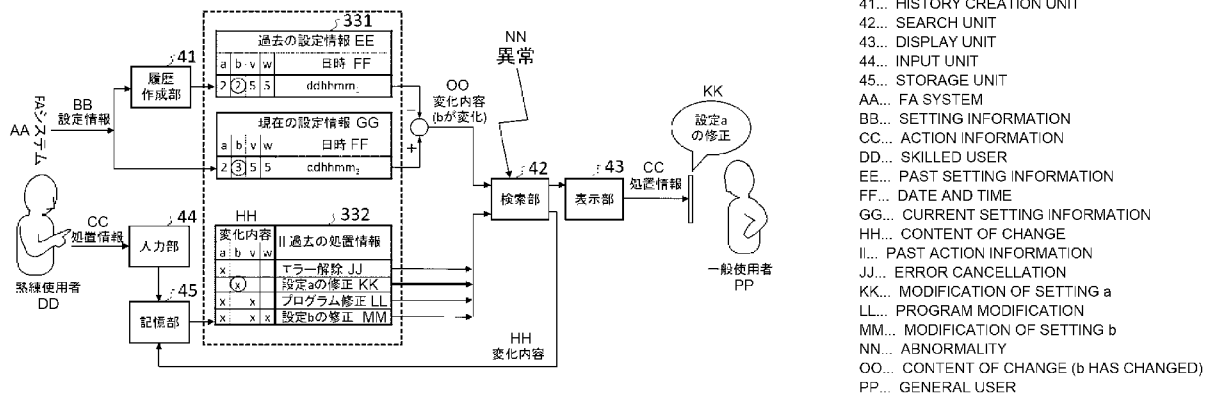
WO 2022/097202 A1

- (51) 国際特許分類:
G05B 23/02 (2006.01) G05B 19/418 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/041212
- (22) 国際出願日: 2020年11月4日(04.11.2020)
- (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: 三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 竹下 直樹 (TAKESHITA, Naoki); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 村上 加奈子, 外(MURAKAMI, Kanako et al.); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社 知的財産センター内 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, 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,

(54) Title: SYSTEM CONSTRUCTION ASSISTANCE PROGRAM, SYSTEM CONSTRUCTION ASSISTANCE METHOD, AND SYSTEM CONSTRUCTION ASSISTANCE DEVICE

(54) 発明の名称: システム構築支援プログラム、システム構築支援方法、及びシステム構築支援装置

[図2]



(57) Abstract: A system construction assistance program 30 according to the present disclosure causes a computer 1 to perform a history creation step, an input step, a storage step, a search step, and a display step for displaying action information found in the search step on a display device 16. The history creation step is for receiving and storing, in a storage device 14, a plurality of sets of setting information indicating the settings of production devices 2, 3 included in a production system. The input step is for, if an abnormality occurs in the production devices 2, 3, receiving an input of action information indicating an action for the abnormality. The storage step is for storing the action information entered in the input step in the storage device 14 in such a way that the action information is associated with the content of the change in change content setting information due to the occurrence of the abnormality. The search step is for, if an abnormality occurs in the production devices 2, 3 after the storage step, searching the action information stored in the storage device 14 for action information for the abnormality occurring in the production devices 2, 3 using the content of the change in the setting information as search conditions.

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))

(57) 要約：本開示に係るシステム構築支援プログラム30は、履歴作成ステップ、入力ステップ、記憶ステップ、検索ステップ、及び検索ステップで検索した処置情報を表示装置16に表示する表示ステップを、コンピュータ1に実行させるものである。履歴作成ステップは生産システムに含まれる生産装置2, 3の設定を示す設定情報を複数受信し、記憶装置14に記憶するものである。入力ステップは、生産装置2, 3に異常が発生した場合に、異常に対する処置を示す処置情報の入力を受け付けるものである。記憶ステップは、入力ステップにおいて入力された処置情報を、異常の発生に伴う変化内容設定情報の変化内容に関連付けて記憶装置14に記憶するものである。検索ステップは、記憶ステップの後に、生産装置2, 3に異常が発生した場合に、設定情報の変化内容を検索条件として、記憶装置14に記憶された処置情報から、生産装置2, 3に発生した異常に対する処置情報を検索するものである。

明 細 書

発明の名称：

システム構築支援プログラム、システム構築支援方法、及びシステム構築支援装置

技術分野

[0001] 本開示は、生産システムのシステム構築支援プログラム、システム構築支援方法、及びシステム構築支援装置に関するものである。

背景技術

[0002] ファクトリーオートメーションシステムのシステム構築において、生産システムを構成する生産装置の状態や設定に関する情報を記憶し、生産装置に異常が発生した場合に、異常の発生に伴う生産装置の状態や設定に関する情報の変化を出力するシステム構築支援装置が用いられてきた。

[0003] 参考として特許文献1には、生産設備の制御装置が実行するプログラムやパラメータなどの情報を自動的に収集し、収集した情報を過去に収集した情報と照合して変更の有無を確認する生産設備情報管理システムを搭載したサーバが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2004-5400号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 従来用いられてきたファクトリーオートメーションシステムのシステム構築支援装置は、異常に対する処置を示す情報を提供する機能を備えていなかった。そのため、使用者の熟練度によっては、出力された生産装置の状態や設定に関する情報の変化から、使用者が有効な処置を決定するのが困難であるという課題があった。

[0006] 本開示は上記の問題に鑑みてなされたものであって、生産装置に異常が発生した場合に、使用者が異常に対する処置を簡単に決定することが可能となるシステム構築支援プログラム、システム構築支援方法、及びシステム構築支援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

[0007] この開示に係るシステム構築支援プログラムは、生産システムに含まれる生産装置の設定を示す設定情報を受信装置を用いて複数受信し、設定情報の履歴を記憶装置に記憶する履歴作成ステップと、生産装置に異常が発生した場合に、異常に対する処置を示す処置情報の入力を入力装置から受け付ける入力ステップと、記憶装置に記憶された設定情報の履歴から、異常の発生に伴う設定情報の変化内容を抽出し、入力ステップにおいて入力された処置情報を、抽出された設定情報の変化内容に関連付けて記憶装置に記憶する記憶ステップと、記憶ステップの後に生産装置に異常が発生した場合に、当該異常の発生に伴う設定情報の変化内容を検索条件として、記憶ステップにおいて記憶装置に記憶された処置情報から、記憶ステップの後に生産装置に発生した異常に対する処置情報を検索する検索ステップと、検索ステップで検索した処置情報を表示装置に表示する表示ステップと、をコンピュータに実行させるものである。

[0008] また、この開示に係るシステム構築支援方法は、生産システムに含まれる生産装置の設定を示す設定情報を受信装置を用いて複数受信し、設定情報の履歴を記憶装置に記憶する履歴作成ステップと、生産装置に異常が発生した場合に、異常に対する処置を示す処置情報の入力を入力装置から受け付ける入力ステップと、記憶装置に記憶された設定情報の履歴から、異常の発生に伴う設定情報の変化内容を抽出し、入力ステップにおいて入力された処置情報を、抽出された設定情報の変化内容に関連付けて記憶装置に記憶する記憶ステップと、記憶ステップの後に生産装置に異常が発生した場合に、当該異常の発生に伴う設定情報の変化内容を検索条件として、記憶ステップにおいて記憶装置に記憶された処置情報から、記憶ステップの後に生産装置に発生

した異常に対する処置情報を検索する検索ステップと、検索ステップで検索した処置情報を表示装置に表示する表示ステップと、を備えたものである。

[0009] また、この開示に係るシステム構築支援装置は、生産システムに含まれる生産装置の設定を示す設定情報を受信装置を用いて複数受信し、設定情報の履歴を記憶装置に記憶する履歴作成部と、生産装置に異常が発生した場合に、異常に対する処置を示す処置情報の入力を入力装置から受け付ける入力部と、記憶装置に記憶された設定情報の履歴から、異常の発生に伴う設定情報の変化内容を抽出し、入力部によって入力された処置情報を、抽出された設定情報の変化内容に関連付けて記憶装置に記憶する記憶部と、生産装置に異常が発生した場合に、当該異常の発生に伴う設定情報の変化内容を検索条件として、記憶部によって記憶装置に記憶された処置情報から、異常に対する処置情報を検索する検索部と、検索部が検索した処置情報を表示装置に表示する表示部と、を備えたものである。

発明の効果

[0010] 本開示によれば、生産装置に異常が発生した場合に、使用者が異常に対する処置を簡単に決定することが可能となるシステム構築支援プログラム、システム構築支援方法、及びシステム構築支援装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]実施の形態1におけるファクトリーオートメーションシステム全体を示す図である。

[図2]実施の形態1におけるシステム構築支援装置の概要を説明する説明図である。

[図3]実施の形態1におけるコンピュータのハードウェア構成を示す図である。

[図4]実施の形態1におけるコンピュータで実行される履歴作成処理を示すフローチャートである。

[図5]実施の形態1における履歴情報を記憶する履歴データファイルの情報を示す図である。

[図6]実施の形態1におけるコンピュータで実行される処置情報の検索処理を示すフローチャートである。

[図7]実施の形態1における処置情報を記憶する処置情報データファイルの情報を示す図である。

[図8]実施の形態1における変化内容表示画面の一例を示す図である。

[図9]実施の形態1におけるコンピュータで実行される登録画面の表示処理を示すフローチャートである。

[図10]実施の形態1におけるコンピュータで実行される処置情報の表示処理を示すフローチャートである。

[図11]実施の形態1における登録画面の一例を示す図である。

[図12]実施の形態1における処置方法表示画面の一例を示す図である。

[図13]実施の形態1における処置情報表示画面の一例を示す図である。

[図14]実施の形態1における処置情報リスト表示画面の一例を示す図である。

[図15]実施の形態1における変更候補表示画面の一例を示す図である。

[図16]実施の形態1におけるコンピュータで実行される処置情報の記憶処理を示すフローチャートである。

[図17]実施の形態2におけるコンピュータで実行される検索に用いない装置情報の設定処理を示すフローチャートである。

[図18]実施の形態2における設定画面の一例を示す図である。

[図19]実施の形態2におけるコンピュータで実行される処置情報の検索処理を示すフローチャートである。

[図20]実施の形態3におけるファクトリーオートメーションシステム全体を示す図である。

[図21]実施の形態3におけるコンピュータで実行される処置情報の記憶処理を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0012] 実施の形態1.

以下に実施の形態 1 に係るシステム構築支援プログラム、システム構築支援方法、及びシステム構築支援装置を図面に基づいて詳細に説明する。なお、各図面における同一の符号は同一又は相当の構成及びステップを表している。

[0013] 本実施の形態のシステム構築支援装置が適用される生産システムとして、ファクトリーオートメーション（Factory automation、以下、FA）システムの例を説明する。図 1 は、本開示の実施の形態 1 における FA システムの全体図である。この FA システムには、システム構築支援装置であるコンピュータ 1 が備えられている。始めに図 1 を用いて FA システム全体の構成の概要について説明する。

[0014] FA システムは、コンピュータ 1、コンピュータ 1 に接続された複数の PLC 2（Programmable logic controller）、及び PLC 2 に接続された複数の機器 3 を備えている。また、以下の説明において生産装置とは、コンピュータ 1 に接続された FA システムを構成する装置である。本実施の形態においては、PLC 2 及び PLC 2 を介してコンピュータ 1 に接続された機器 3 のことを指す。

[0015] コンピュータ 1 は、機器 3 を制御する PLC 2 から装置情報を取得することで、装置情報を履歴として記憶するものである。PLC 2 は機器 3 を制御するとともに、機器 3 から装置情報を取得し記憶している。そして、PLC 2 はコンピュータ 1 からの出力命令に従い、装置情報をコンピュータ 1 に出力するコントローラである。本開示において、装置情報とは、生産装置の状態を示す状態情報又は生産装置の設定を示す設定情報のうち少なくとも一方を含むものである。装置情報の具体例は動作の説明において後述する。

[0016] 機器 3 は、産業用ロボット、温度センサ、及び非常停止ボタン等の PLC 2 に接続された装置である。本実施の形態において、PLC 2 には機器 3 として、機器 A 3 a、機器 B 3 b、機器 C 3 c、及びセンサ 3 d が接続されている。

[0017] ここで、機器 A 3 a の複数のパラメータ設定のうち一つの設定値を a、機

器 A 3 a にインストールされている複数のソフトウェアのうち一つのバージョンを v であるとする。また、機器 B 3 b の複数のパラメータ設定のうち一つの設定値を b、機器 B 3 b にインストールされている複数のソフトウェアのうち一つのバージョンを w であるとする。なお、これらの情報は、生産装置の設定を示す設定情報である。

[0018] ・システム構築支援装置の概要

この実施の形態のシステム構築支援装置は、過去の異常に対する処置情報に基づいて、新たに発生した異常に対する処置を使用者に提供するものである。例えば、ある機器 A と機器 B とが同一の生産ラインに設けられており、機器 A で前加工を行い、機器 B で仕上げ加工を行う場合を想定する。前加工と仕上げ加工は被生産物の同一箇所を加工するものであり、仕上げに応じた前加工を施す必要がある。この場合において、機器 B の仕上げ加工の度合いを調整する設定情報のみを変更し、関連する機器 A の設定情報を変更し忘れ、生産ラインの後工程、例えば機器 C の工程で異常が発生することがある。このように、異常とその原因との因果関係が分かりづらい場合、原因や適切な処置の発見に時間が掛かり、生産ラインを長時間止めてしまうという問題が発生する。

[0019] このような状況において、この実施の形態のシステム構築支援装置は、過去に機器 B の設定情報のみを変更し異常が発生した場合の処置、すなわち機器 A の設定情報の変更、を素早く見つけ、使用者に提示することができる。

[0020] 図 2 は、この実施の形態のコンピュータ 1 の動作概要を説明するための図である。設定情報のバックアップを作成する履歴作成部 4 1、異常が発生した場合に設定情報を分析し分析結果に基づいて適切な処置情報を検索する検索部 4 2、及び検索部 4 2 が検索した処置情報を表示装置 1 6 に表示する表示部 4 3 は、コンピュータ 1 が実行するシステム構築支援プログラムのソフトウェアモジュールである。コンピュータ 1 はこれらのモジュールにより、異常に対する処置情報を素早く使用者に提供することができる。また、そのプログラムは、入力部 4 4、及びこの入力部 4 4 に入力された処置情報を記

憶装置 1 4 に記憶する記憶部 4 5 をさらに備え、他の使用者が入力した過去の処置情報を記録するように構成されている。

[0021] まず、動作について概要を説明する。なお、この実施の形態の動作詳細やそのバリエーションについては、図 2 を用いた概要説明の後に説明するため、ここでは一例について簡潔に説明する。

履歴作成部 4 1 は、各機器 3 a、3 b の設定情報を受信装置 1 7 を介して受信する。受信した設定情報には、例えば、機器 3 a の前加工用のパラメータ、すなわち設定 a の値やその前加工用プログラムのバージョン v の値、及び機器 3 b の仕上げ加工用のパラメータ、すなわち設定 b の値やその仕上げ加工用プログラムのバージョン w の値が含まれている。そして、履歴作成部 4 1 は、受信した設定情報を過去の設定情報として履歴データファイル 3 3 1 に記録する、すなわち、設定情報の履歴を作成する。この履歴の作成は定期又は不定期に行われる。

[0022] 異常が発生すると、検索部 4 2 は履歴データファイル 3 3 1 の過去の設定情報と現在の設定情報を比較し、これらの差分を変化内容として抽出する。この例では、現在の設定は、異常前の設定と比較して設定 b が変化している。検索部 4 2 は、この変化内容を検索条件として記録されている複数の過去の処置情報のうち、一致又は類似するものを処置情報から検索する。過去の処置情報は処置情報データファイル 3 3 2 に記憶されており、処置情報データファイル 3 3 2 には過去の変化内容と過去の処置情報の組が複数記録されている。図 2 において、処置情報データファイル 3 3 2 の「x」は、変化があった設定、空欄は変更がなかった設定を表している。この例では、過去の処置情報として、エラー解除、設定 a の変更、プログラムの修正、設定 b の修正などが保存されている。検索部 4 2 は、これらの処置情報の中から、前述の検索条件、すなわち設定 b の変化にあう処置情報を抽出し、表示部 4 3 に出力する。表示部 4 3 はこの処置情報を表示装置 1 6 に表示し、使用者に提示する。

この動作により、使用者は異常に対する処置として設定 a を変更すればよ

いことを素早く知ることができる。

[0023] なお、処置情報データファイル 332 は、過去の処置情報を記憶したファイルであり、記憶部 45 によって作成される。例えば、過去の異常発生時に、検索部 42 で適切な処置情報が検索できなかったとする。このような場合、記憶部 45 は、入力部 44 から処置情報を、検索部 42 からそのときの変化内容の情報を受け取り、これらの情報を一組の情報として、処置情報データファイル 332 に追加する。処置情報は使用者が入力した情報であり、入力部 44 がコンピュータ 1 の入力装置 15 から読み取った情報である。例えば、異常が発生したときに熟練者が異常原因と正しい処置の究明を行い、その結果を熟練者に入力してもらうとよい。これにより最初にその異常が発生したときには、処置に時間が掛かる可能性があるが、2 回目以降はその時間より短い時間で処置ができる。また、2 回目以降の異常発生時には、知識レベルが高い作業員、熟練作業員でなくても対応できる可能性があるという利点がある。

[0024] また、前述の説明では簡潔に説明するために設定情報に焦点を絞って説明したが、例えば、過去の処置情報には変化内容としてセンサからの情報、すなわち、生産の状態情報を記録しておき、状態に合わせた処置がとれるようにすることができる。また、プログラムのバージョン変更に伴う処置を行うこともできるし、処置情報として、センサを交換するというように設定情報に関する処置以外の処置を提示することもできる。

[0025] ・システム構築支援装置の詳細

ここから、本実施の形態のシステム構築支援装置について詳細に説明する。まず、コンピュータ 1 の詳細について説明し、次にその動作を前述の概要で説明した各ソフトウェアモジュールに分けて説明する。動作説明は、履歴作成部 41 の動作、検索部 42 の動作、表示部 43 の動作、入力部 44 及び記憶部 45 の動作の順に行う。

[0026] まず、システム構築支援装置であるコンピュータ 1 の構成について図 3 を用いて説明する。コンピュータ 1 は、OS (Operating Syst

em) 上でアプリケーションプログラムを実行するものであって、CPU 11と、RAM 12 (Random Access Memory) と、ROM 13 (Read Only Memory) と、ハードディスクなどの記憶装置 14 と、入力装置 15 と、表示装置 16 と、受信装置 17 と、を備える。CPU 11、RAM 12、ROM 13、記憶装置 14、入力装置 15、表示装置 16 及び受信装置 17 は内部バス 18 を介して接続される。

[0027] CPU 11 は、RAM 12 を作業領域として使用しながら、ROM 13 及び記憶装置 14 に記憶されているプログラムを実行する実行処理装置である。本実施の形態において記憶装置 14 にはOS 及び構築支援プログラム 30 が記憶されている。構築支援プログラム 30 は前述の概要で説明したように履歴作成部 41、検索部 42、表示部 43、入力部 44、及び記憶部 45 に対応するソフトウェアモジュールを有しており、これらのモジュールがCPU 11 によって実行される。また構築支援プログラム 30 は、履歴データファイル 331 及び処置情報データファイル 332、並びにプログラムの実行に必要なデータを備えている。

[0028] 次にシステム構築支援方法である本実施の形態の動作について図 4 から図 16 を用いて、各部ごとに詳細に説明する。

[0029] ・履歴作成部 41 の動作

[0030] 図 4 は、履歴作成部 41 による、履歴作成処理を示すフローチャートである。ステップ S 11 において履歴作成部 41 は、履歴作成のタイミングを判定する。概要説明では 1 時点の履歴だけを説明したが、詳細には、過去を遡って変更箇所を追跡できるように複数時点の履歴を RAM 12 に記憶する。このとき、過度に高い頻度で履歴作成を行うと、無用に記憶容量を消費してしまうため、このステップ S 11 において適切なタイミングで履歴を作成するように調整を行う。具体的には、RAM 12 上に履歴作成命令が有るか否かを判定する。この命令は入力装置 15 の操作に従って手動で指示されるか、予め設定されたタイマーによって一定時間毎に、或いは異常発生時に RAM 12 に一時的に記憶されるものである。履歴作成命令がない場合、履歴作

成部 4 1 はステップ S 1 1 の処理を繰り返す。一方、履歴作成命令がある場合、履歴作成部 4 1 は R A M 1 2 上の履歴作成命令を削除して処理をステップ S 1 2 へ進める。

[0031] ステップ S 1 2 において、履歴作成部 4 1 は生産装置の設定情報を含む装置情報を取得する。具体的には、履歴作成部 4 1 は受信装置 1 7 を介して P L C 2 に装置情報の出力命令を出力する。P L C 2 は、自装置に接続された機器 3 の設定情報等の装置情報を常に収集しており、内蔵された記憶装置に記憶している。P L C 2 はコンピュータ 1 から前述の出力命令を受信した場合、記憶している最新の装置情報を出力する。履歴作成部 4 1 は、受信装置 1 7 を介して受信した装置情報を R A M 1 2 に記憶する。本実施の形態において履歴作成部 4 1 は、生産装置の状態を示す状態情報と生産装置の設定を示す設定情報の両方を装置情報として P L C 2 から取得する。

[0032] 図 5 は履歴作成部 4 1 が記憶装置 1 4 に記憶させる装置情報を示す図である。装置情報には、1 秒あたりの生産個数情報 3 3 1 b が前述の状態情報として記憶されており、この状態情報と組み合わせて機器 A の設定値 a 情報 3 3 1 c 等の設定情報が記憶されている。図 5 の行はある時点の装置情報であり、それらが時系列で記憶されている。

[0033] ここで、状態情報とは、例えば、F A システムによる、過去 5 秒間における 1 秒当たりの生産物の生産個数である。1 秒当たりの生産個数とは過去 1 0 秒間の生産個数を 1 0 で割った生産個数の移動平均の情報である。

[0034] P L C 2 は 1 秒当たりの生産個数の移動平均を、機器 3 の情報から算出し、1 秒毎に記憶している。1 秒当たりの生産個数を過去 5 秒分記憶すると、図 5 のように生産個数情報 3 3 1 b は 5 つの数字で表される。

[0035] 状態情報の他の例として、例えば、生産総数変化及びセンサ 3 d が出力する異常発生情報の有無の情報を記憶してもよい。生産総数変化は、P L C 2 の起動から現在までの生産総数の変化を 1 0 分毎に記憶したものである。

[0036] また、概要説明においては、機器 3 の加工用の設定値の変化に伴う動作を説明したが、この詳細説明では、図 5 に示すように機器 3 a の設定値 a に加

えて、機器 3 b にインストールされているソフトウェアのバージョン v が変化する場合について説明する。設定値 a は、機器 3 a などに直接入力されるパラメータの一つであって、他のパラメータや機器 3 a の使用目的などに応じて設定されるものである。

[0037] なお、図 5 では、2 つの設定情報のみが記載されているが、これらの情報に加えて、他の機器 3 や P L C 2 の設定情報を記憶しておくことができることは言うまでもない。

[0038] 次に、履歴作成ステップであるステップ S 1 3 において、履歴作成部 4 1 は、履歴情報を作成する。具体的には、ステップ S 1 2 で R A M 1 2 に一時的に記憶された装置情報を記憶装置 1 4 に出力し、記憶装置 1 4 の履歴データファイル 3 3 1 に記憶する。

[0039] ここで図 5 を用いて、履歴データファイル 3 3 1 に記憶する情報について説明する。履歴データファイル 3 3 1 は、過去の装置情報である履歴情報が記憶されたデータベースであり、生産個数等の状態情報、及び機器 3 のパラメータ等の設定情報が時系列順に記憶される。履歴ナンバー 3 3 1 a は通し番号であり、時系列順にカウントアップされる番号である。

図 5 に示す履歴データファイル 3 3 1 には、履歴ナンバー 3 3 1 a が 0 0 1 から 0 0 3 まで記憶されている。図 5 は、設定の変更がなく生産が安定的に行われている状態の情報を示しており、三つの履歴情報は、全て同じ情報が記憶されている。生産個数情報 3 3 1 b の (3 , 3 , 3 , 3 , 3) という記載は、ステップ S 1 2 において取得部 4 1 1 が装置情報を取得した時から過去の 5 秒間において 1 秒当たりの生産個数が常に 3 個であったことを表している。設定値 a 情報 3 3 1 c の 2 0 という記載は、ステップ S 1 3 において取得部 4 1 1 が装置情報を取得した時の機器 3 a の設定値 a が 2 0 であったことを、ソフトウェア w 情報 3 3 1 d の v e r . 4 という記載はステップ S 1 2 において取得部 4 1 1 が装置情報を取得した時の機器 3 b のソフトウェアのバージョンが 4 であったことを表している。

[0040] 以上の処理によればコンピュータ 1 は、履歴作成命令があったときの設定

情報を含む装置情報を履歴として記憶することができる。記憶される装置情報は、定期又は不定期に収集され、履歴データファイル 331 に追加される。履歴データファイル 331 により、コンピュータ 1 は異常発生前の設定や状態を時間を遡って特定することができるため、突然異常が発生した場合でも原因の究明や処置方法の特定をすることができる。

[0041] ・ 検索部 42 の動作

[0042] 次に、検索部 42 の動作詳細について説明する。

図 6 は検索部 42 による処置情報の検索処理を示すフローチャートである。まず、ステップ S21 において検索部 42 は生産装置に発生する異常の有無を判定する。

具体的には、検索部 42 は受信装置 17 を介して PLC2 に異常発生情報の出力命令を送信する。この出力命令を受信した PLC2 は最新の異常発生情報の有無を受信装置 17 に返信する。この異常発生情報は、センサ 3d により判定されるものである。検索部 42 は、受信装置 17 を介して入力される異常発生情報の有無を RAM12 に一時的に記憶する。そして検索部 42 は異常発生情報があった場合に生産装置に異常が発生していると判定する。

[0043] センサ 3d は、FA システムによって生産される生産物にレーザを照射し、受光量及びレーザが反射する時間から生産物の位置情報を検出するレーザセンサである。センサ 3d は、ベルトコンベアを流れる生産物にレーザを照射し、あらかじめ設定された時間間隔で生産物が生産されているかを判定する。センサ 3d が異常を検知した場合、異常発生情報を PLC2 に出力する。そして PLC2 は、異常発生情報を記憶する。

[0044] 生産装置の異常は、例えば、何らかの理由で生産物の生産に遅れが生じる異常、生産物の形状の異常、センサ 3d の投受光部に汚れがあるなどのセンサの異常などがある。

[0045] ステップ S21 において、異常がないと判定した場合、検索部 42 はステップ S21 の処理を繰り返し、異常ありと判定した場合には、検索部 42 は処理をステップ S22 に進める。ステップ S22 において、検索部 42 は履

履歴作成命令をRAM 12に出力し、この命令をRAM 12に記憶する。なお、この命令は、履歴作成部41に対する命令であり、この命令が記憶されている場合に、履歴作成部41は前述の図4の処理のように履歴を作成する。

[0046] 次に、ステップS31において検索部42は、異常の発生に伴う装置情報の変化内容の情報を作成する。具体的には、検索部42は履歴データファイル331に記憶されている最新の履歴情報とその一つ前の履歴ナンバー331aを有する履歴情報を記憶装置14から読み出し、両者を組み合わせた情報を変化内容の情報とし、RAM 12に記憶する。なお、最新の履歴情報は、ステップS22において検索部42が出力した履歴作成命令に基づいて履歴作成部41が作成した異常の発生後における履歴情報である。その一つ前の履歴ナンバー331aを有する履歴情報は、異常の発生前における履歴情報である。

[0047] 検索部42はこの二つの履歴情報を、同一の列に記憶された対応する装置情報毎に組み合わせることで、異常の発生に伴う装置情報の変化内容の情報を作成する。以下の説明における「変化内容の情報」という記載は、説明がない限り「異常の発生に伴う装置情報の変化内容の情報」という意味である。なお、この変更内容の情報は、変化内容が特定できるものであればどのような形式でもよい。例えば、この詳細説明のように2つの時点の履歴情報の組み合わせでもよいし、概要説明のように2つの時点の差分情報であってもよい。変化内容の情報は具体的設定値のデータであってもよいし、ある値に変化があったことを示すより抽象的なデータであってもよい。一般に、変化内容の情報が具体的になるほどより特定のであり検出できる処置情報の精度が高くなるが、類似の異常が発生した場合に処置方法が発見されにくくなる。逆に、変化内容の情報が抽象的であるほど処置情報の精度は低くなるが、類似の異常に対する処置方法が抽出されやすくなる。

[0048] 続いて、検索ステップであるステップS32において検索部42は、異常の発生に伴う変化内容を検索条件として用い、異常に対する処置を示す処置情報を検索する。この検索は、記憶装置14に記憶された処置情報データフ

ファイル 3 3 2 に対して行われる。処置情報データファイル 3 3 2 は、図 7 に示すように、過去の異常発生時の変化内容情報 3 3 2 b とそれに対する処置情報 3 3 2 c を記録したデータファイルである。検索部 4 2 は、ステップ S 3 3 1 で作成した変化内容の情報と処置情報データファイル 3 3 2 の変化内容情報 3 3 2 b とを照合し、一致する装置情報の変化が一つでもあれば、一致した装置情報の変化を含む変化内容情報 3 3 2 b に対応付けられた処置情報 3 3 2 c、その他情報 3 3 2 d、及び対応可否情報 3 3 2 e、並びにその変化内容情報 3 3 2 b を、RAM 1 2 に一時記憶する。この検索により、現在発生している異常に対して適切な処置の候補を 1 又は複数抽出することができる。

[0049] ここで図 7 を用いて、処置情報データファイル 3 3 2 について説明する。処置情報データファイル 3 3 2 は、通し番号である処置ナンバー 3 3 2 a、変化内容情報 3 3 2 b、処置情報 3 3 2 c、その他情報 3 3 2 d、及び対応可否情報 3 3 2 e を備えている。処置情報データファイル 3 3 2 は、過去に異常が発生したときに記憶された、処置情報である処置情報 3 3 2 c と、その処置を行ったときの異常の発生に伴う装置情報の変化を示す情報である変化内容情報 3 3 2 b が関連付けて記憶されているデータベースである。なお、処置情報データファイル 3 3 2 の記憶については、図 1 6 を用いて後述する。

[0050] 変化内容情報 3 3 2 b には、過去の異常の発生に伴う装置情報の変化が、装置情報毎に記憶されている。処置情報 3 3 2 c には、異常の原因及び処置方法が記憶されている。その他情報 3 3 2 d には、処置日と備考が記憶されている。

[0051] 対応可否情報 3 3 2 e には、処置情報 3 3 2 c により示される処置が使用者により実行可能であるか否かが記憶されている。本開示における使用者によって実行可能である処置とは、実行可能であると予め定義されている処置である。また使用者によって実行が可能であるとは、日常的に生産装置を使用している者が実行できる処置である。例えば、部品の交換などが該当する

。反対に実行可能でない処置とは、機器 3 のパラメータ調整のように、通常、保全業者によって行われる処置などである。

[0052] 図 7 の処置ナンバー 3 3 2 a が 0 0 1 であるデータを用いて、各情報 3 3 2 b - e の具体例を説明する。変化内容情報 3 3 2 b は、異常の発生前は 1 秒当たりの生産個数が 3 個であったが異常の発生後に 1 秒当たりの生産個数が 1 個に減少したことを表している。さらに、この変化内容情報 3 3 2 b は、異常の発生前は設定 a の数値が 2 0 であったが、異常の発生後は設定 a の数値が 1 0 に変化したことを表している。一方、ソフトウェアのバージョン v は 4 で変化していないことを表している。処置情報 3 3 2 c は、設定値 a の数値が不適切であることが異常の原因であること、及びその処置方法は設定値 a を調整することであることを示している。その他情報 3 3 2 d は、以前にその処置を行った処置日が 2 0 1 5 年 1 2 月 1 0 日であること、及び備考がなしであることを示している。対応可否情報 3 3 2 e は、この処置が使用者によって実行可能ではないことを示している。

[0053] 処置情報の検索後、ステップ S 3 3 において検索部 4 2 は検索により抽出された処置情報があるかを判断する。具体的には、検索部 4 2 は検索により R A M 1 2 に記憶された処置情報 3 3 2 c が一つでもあれば、ステップ S 3 4 において抽出された処置情報に関して関連度を計算する処理を実行する。

[0054] ステップ S 3 4 は算出ステップであり、具体的には次の処理が行われる。検索部 4 2 は、現在の異常とステップ S 3 2 で検索により抽出した過去の処置情報との関連度を算出する。例えば、検索部 4 2 は、ステップ S 3 1 で作成した現在の異常に関する変化内容の情報と、ステップ S 3 2 で抽出した各処置情報 3 3 2 c に対応する変化内容情報 3 3 2 b との一致度を百分率で算出する。ここで、1 つの処置情報について、図 7 に示されるように 3 つの変化内容が対応付けられている場合、3 つとも一致すれば関連度は 1 0 0 %、1 つ一致すれば関連度は 3 3 % と計算される。一致か否かの判断は、同一の装置、同一の設定値間で行われる。

[0055] 関連度が高いことは、今回の異常の原因と過去に発生した異常の原因とが

同じ可能性が高いことを意味する。すなわち、変化内容情報 3 3 2 b と関連付けて記憶されている処置情報 3 3 2 c が、今回の異常に対する処置として適切である可能性が高いことを意味する。前のステップにおいて複数の処置情報が抽出されている場合、この関連度は各処置情報に対して行われる。

[0056] ステップ S 3 5 において検索部 4 2 は、ステップ S 3 4 で算出した関連度を、処置情報 3 3 2 c と関連付けて R A M 1 2 に記憶する。一方、ステップ S 3 3 において、検索された処置情報がないと判断した場合には、新たな処置情報の入力を受け付ける処理を実行するが、この処理については、図 9 及び図 1 1 を用いて後述する。

[0057] 以上の処理によればコンピュータ 1 は、生産装置に異常が発生した場合に、異常に対する処置情報を検索することができる。また、発生した異常と、異常に対する処置情報の関連度を算出することができる。

[0058] ・表示部 4 3 の動作

[0059] 次に、図 8 から図 1 5 を用いて表示部 4 3 の動作について説明する。図 8 は表示部 4 3 が表示装置 1 6 に表示する変化内容表示画面 6 を示す。変化内容表示画面 6 は、検索部 4 2 が図 6 のステップ S 3 1 で作成した変化内容の情報を表示するものであって、装置情報表示 6 0、異常前波形データ表示 6 8、異常後波形データ表示 6 9、及び登録開始ボタン 6 1 0 を備えている。登録開始ボタン 6 1 0 は、入力装置 1 5 を用いた操作により押下されるボタンである。

[0060] 図 9 及び図 1 0 は表示部 4 3 の表示処理を示すフローチャートである。図 9 には、処置情報を新たに登録するときに表示する変化内容表示画面 6 と図 1 1 の登録画面の表示処理が示されている。図 1 0 には処置情報等を使用者に提供する際の表示処理が示されている。最初に図 9 の表示処理について説明する。図 9 に示すステップ S 4 1 は、前述の図 6 のステップ S 3 3 で処置情報がないと判断された場合の処理である。検索部 4 2 において異常に対応する処置情報が抽出されなかった場合、新たな処置情報を追加する必要がある。そのため、使用者が異常の原因を分析しやすいように変化内容を分かり

やすい形で表示し、処置の結果を入力してもらう。図9のステップS41は、その変化内容の表示を行う処理である。表示部43は検索部42が作成した変化内容の情報及び画像のフォーマットデータに基づき変化内容表示画面6を作成し表示装置16に表示する。フォーマットデータは、構築支援プログラム30に記憶されたものを使用する。そのデータは、表示画像を作成できる形式であればどのようなものでもよいが、ビットマップデータとテキスト挿入領域の座標データ、HTML (Hyper Text Markup Language) とCSS (Cascading Style Sheet) のような記述言語のデータなどを用いることができる。表示エンジンとしては、公知のプログラミング言語で使用される表示ライブラリや、HTML用の表示エンジンなどを使用することができる。

[0061] 図8に示されるように、装置情報表示60には、通し番号であるデータナンバー61、種類名表示62、データ名表示63、異常前表示64、異常後表示65、変化表示66、及びスクロールバー67が含まれる。種類名表示62、データ名表示63、異常前表示64、異常後表示65、及び変化表示66はデータナンバー61に対応付けられており、対応するデータナンバー61の横に表示される。データナンバー61は、ステップS31において変化内容の情報を作成するのに用いた履歴情報のうち全ての装置情報について設けられる。

[0062] 種類名表示62及びデータ名表示63は、表示される装置情報の名前を表示するものである。ステップS31において変化内容の情報を作成するために用いた履歴情報の種別に対応する。データナンバー61が001の種類名表示62及びデータ名表示63は、履歴データファイル331の設定値a情報331cに対応している。種類名表示62の「パラメータ」という表示は、対応する設定値a情報331cがパラメータに分類される装置情報であることを表している。また、データ名表示63の「機器A設定a」という表示は、種類名表示62と合わせて、機器3aの設定値aについての装置情報であることを表している。

[0063] 異常前表示 6 4 及び異常後表示 6 5 はそれぞれ、異常発生前、発生後の設定値など、異常の発生に伴う装置情報を示している。データナンバー 6 1 が 0 0 1 の異常前表示 6 4 及び異常後表示 6 5 の「4」及び「1 5」という表示は、異常の発生に伴って機器 3 a の設定値 a の数値が 4 から 1 5 に変化していることを表している。変化表示 6 6 は、異常前表示 6 4 と異常後表示 6 5 が一致するか否かを表している。また、変化表示 6 6 が不一致である装置情報は、変化があった装置情報であるため、その表示は視認しやすいように、太字で強調表示されている。これらの表示により、使用者は設定の変化箇所とその内容を把握でき、把握した内容を異常原因を判断する際の材料とすることができる。

[0064] 異常前波形データ表示 6 8 は、センサ 3 d 等によりセンシングされた生産の状況やその装置の動作状況を示すグラフであり、例えば、生産個数に関する異常前生産個数波形 6 8 a 及び異常前生産総数波形 6 8 b を備える表示である。同様に、異常後波形データ表示 6 9 は、異常後生産個数波形 6 9 a 及び異常後生産総数波形 6 9 b を備える表示である。これらの表示は、いずれも横軸を時間、縦軸を個数とするグラフである。異常前生産個数波形 6 8 a 及び異常後生産個数波形 6 9 a は、それぞれ異常発生の前後における、履歴データファイル 3 3 1 の生産個数情報 3 3 1 b に相当する情報をグラフとして表している。異常前生産総数波形 6 8 b 及び異常後生産総数波形 6 9 b は、それぞれ異常発生の前後における、図 7 に図示していない履歴データファイル 3 3 1 の生産総数変化の装置情報に相当する情報をグラフとして表している。これらの表示により、使用者は異常の前後において生産個数に変化があるかを判断することができる。この例では、異常として生産個数が減少している状況を使用者は把握することができる。

[0065] 次に、ステップ S 4 2 において、表示部 4 3 は登録開始指示があったか否かを判定する。具体的には、登録開始ボタン 6 1 0 が押されたかを判定する。この判定は、タッチセンサ、マウス、キーボードを用いた公知のグラフィカルユーザインタフェース技術を使って行うことができる。例えば、ボタンの

画像を用いた仮想ボタンの座標が使用者によって指定された場合、イベントが発生するようなインタフェースライブラリを用いて、イベントに関連付けられた処理が呼び出されるようにする。登録開始ボタン610が押されていない場合は、ステップS42の処理を繰り返す。

[0066] 登録開始ボタン610が押された場合、表示部43はステップS43において、図11に示す処置情報の登録画面7を表示し、入力部44に処置情報の入力処理を実行させる。この入力処理については、入力部44の動作において後述する。なお、ステップS41において説明した表示処理やステップS42の入力の判定処理の基本的な処理は、他の表示部43の処理においても同様の技術で実現することができる。

[0067] ここで登録画面7について、図11を用いて説明する。登録画面7は、処置方法入力欄71、原因入力欄72、対応可否チェックボックス73、備考入力欄74、及び登録ボタン75を備えている。処置方法入力欄71、原因入力欄72、及び備考入力欄74は、入力装置15を用いた操作によって文字が入力される記入欄である。対応可否チェックボックス73は、入力装置15を用いた操作によって、チェックが入力されるチェック欄である。登録ボタン75は入力装置15を用いた操作によって押下されるボタンである。

[0068] ここまでの説明において、処置情報を抽出できなかった場合の変化内容の表示と処置情報の登録について説明したが、ここから処置情報が抽出された場合の処置情報の表示について図10を用いて説明する。図10の端子Aは図6の端子Aと同一のものである。これらの端子Aは図6のステップS35の処理の後に、ステップS51の処理が行われることを表している。

[0069] ステップS51において表示部43は、図6のステップS32でRAM12に記憶された処置情報332cのうち、ステップS34で算出した関連度が最大の処置情報332cの、関連度が100%であるか否かを判定する。関連度が最大の処置情報332cの特定及び関連度が100%か否かの判定は、検索部42により算出された関連度を参照して行われる。

[0070] まず、関連度の最大値が100%である場合の処理について説明する。関

連度が100%ということは、その処置情報で異常を解消できる可能性が高いと判断できる。そのため、表示部43は抽出された複数の処置情報を表示するのではなく、関連度が100%の処置情報のみを表示し、簡潔な表示で使用者に分かりやすく処置を提示する。表示には、使用者に応じた2種類の表示があるので、これらの2種類の表示を順番に説明する。

[0071] 判定ステップであるステップS52において表示部43は、関連度が100%である処置情報332cが示す処置が、使用者が実行可能な処置であるかを判定する。すなわち、習熟レベルが低い一般使用者で対応可能な処置であるかを判定する。使用者が実行可能な処置方法であるか否かの判定は、処置情報332cと関連付けて記憶された対応可否情報332eを参照して行われる。

[0072] 実行可能であると判断した場合、表示部43はステップS53において、処置情報332cに基づき図12に示される処置方法表示画面53を作成し表示装置16に表示する。処置方法表示画面53は処置方法のみを簡潔に表示するものであり、問題の重要度レベルが軽微で、分析不要の処置方法を一般使用者に通知するための画面である。

[0073] 一方、ステップS52で実行可能でないと判断した場合、表示部43は図13に示される処置情報表示画面51を表示装置16に表示する。この画面は、前述の図12の画面よりも、原因等の表示項目が多い点で異なる。例えば、処置の具体内容が原因によって変わり、人による判断が必要な場合、この画面が表示される。処置方法として、設定値を調整することが表示されたとしても、どのように調整するかは人の判断が必要であるため、原因等の参照情報を処置方法と一緒に表示する。この表示は、一般使用者が実行可能ではないと分類された処置方法に対して行われるものであり、一般使用者より習熟度の高い熟練者、例えば、保全業者用の表示である。

[0074] ここで処置方法表示画面53と処置情報表示画面51について、図12及び図13を用いて説明する。まず、図12の処置方法表示画面53は、処置情報332cのうち処置方法のみを一件表示するものである。処置方法表示画

面 5 3 は、処置方法表示 5 3 a 及び終了ボタン 5 3 b を備えている。

[0075] 図 1 3 の処置情報表示画面 5 1 は、処置情報 3 3 2 c 及びそれに対応付けられたその他情報 3 3 2 d を一件表示するものである。処置情報表示画面 5 1 は、原因表示 5 1 a、処置方法表示 5 1 b、処置日表示 5 1 c、備考表示 5 1 d、及び終了ボタン 5 1 e を備えている。

原因表示 5 1 a 及び処置方法表示 5 1 b は、それぞれ関連度が 1 0 0 % の処置情報 3 3 2 c に含まれる原因及び処置方法を表示するものである。また、処置日表示 5 1 c 及び備考表示 5 1 d は、それぞれ関連度が 1 0 0 % の処置情報 3 3 2 c に対応付けられたその他情報 3 3 2 d に含まれる処置日及び備考を表示するものである。終了ボタン 5 1 e は、入力装置 1 5 を用いた操作により押下されるボタンである。

[0076] 次に、ステップ S 5 5 において表示部 4 3 は、終了ボタン 5 1 e、5 3 b 及び候補リンクが押下されたか否かを判定する。候補リンクは後に説明する図 1 4 に記載の候補リンク 5 2 1 と同様のものであって、その他情報 3 3 2 d にリンクアドレスが記憶されていた場合に備考表示 5 1 d に表示されるものである。図 1 3 に記載の処置情報表示画面 5 1 の場合、当該データのその他情報 3 3 2 d アドレスが記憶されていないため候補リンクは表示されていない。

[0077] 終了ボタン 5 1 e、5 3 b が押下された場合、表示部 4 3 は R A M 1 2 に記憶されている情報を削除し処理を終了する。ここで、関連度が 1 0 0 % であると判定された処置情報については処置情報データファイル 3 3 2 に追加されない。したがって、図 6 のステップ S 3 4 において関連度が 1 0 0 % であると判定される処置情報 3 3 2 c は最大でも 1 件である。

候補リンクが押下された場合、表示部 4 3 は処理をステップ S 5 9 x に進める。なお、ステップ S 5 9 x は後に説明するステップ S 5 9 と同様の処理であるため、ステップ S 5 9 と合わせて説明する。

[0078] 次に、関連度が 1 0 0 % でない場合の処置情報の表示について説明する。この場合は、検索部 4 2 が抽出した処置情報のうち、最も関連度が高い処置

情報が適切な処置情報である可能性が高いが、それ以外の処置情報が適切である場合もある。そのため、表示部43は複数の処置情報を関連度順に表示する処理を実行する。ステップS56において、表示部43は図14に示されるような複数の処置情報を含む処置情報リスト表示画面52を表示する。具体的には、表示部43は、図6のステップS32でRAM12に記憶された処置情報332c及びそれに対応付けられた情報に基づき処置情報リスト表示画面52を作成し表示装置16に表示する。

[0079] ここで、図14を用いて処置情報リスト表示画面52について説明する。処置情報リスト表示画面52は、検索部42により検索された処置情報332c及びそれに対応付けられた情報を、関連度が高い順に表示するものである。処置情報リスト表示画面52は、照合結果リンク52a、関連度表示52b、原因表示52c、処置方法表示52d、処置日表示52e、備考表示52f、スクロールバー52g、及び登録開始ボタン52hを備えている。

[0080] 照合結果リンク52a、関連度表示52b、原因表示52c、処置方法表示52d、処置日表示52e、及び備考表示52fは、対応する処置情報332c毎に横一列に表示されている。照合結果リンク52a及び登録開始ボタン52h、並びに後に説明する候補リンク52iは、入力装置15を用いた操作により押下されるボタンであって、次に説明するステップS57において押下されたか否かが判定される。

[0081] 関連度表示52bは、検索部42が算出した関連度を表示するものである。原因表示52c及び処置方法表示52dは、処置情報332cに含まれる原因及び処置方法を表示するものである。また、処置日表示52e及び備考表示52fは、処置情報332cに対応付けられたその他情報332dに含まれる処置日及び備考を表示するものである。

[0082] 候補リンク52iは、処置情報332cに原因がソフトウェアのバージョン変更であることが記憶され、その他情報332dに含まれる備考として開発履歴情報のアドレスが記憶されていた場合に、備考表示52fに表示されるボタンである。このボタンが押されると、表示部43は図15に示される

変更候補表示画面 10 を表示装置 16 に表示する。この処理についてはステップ S 59 の説明において後述する。開発履歴情報は、構築支援プログラム 30 に記憶されるソフトウェアの開発履歴についての情報であって、あるバージョンがどのバージョンに基づいて開発されたものであるかを示す履歴である。図 14 には、上から三番目の備考表示 52 f に候補リンク 52 l が表示されている。これは、構築支援プログラム 30 にソフトウェアの開発履歴が記憶されており、そのアドレスがその他情報 332 d の備考として記憶されていることを表している。

[0083] ステップ S 57 において、表示部 43 は処置情報リスト表示画面 52 の照合結果リンク 52 a、登録開始ボタン 52 h、及び候補リンク 52 l が押下されたか否かを判定する。

[0084] 照合結果リンク 52 a が押下された場合、ステップ S 58 において表示部 43 は、今回の異常に関する変化内容と、過去の処置情報に関連付けられた変化内容とを比較する画面を表示装置 16 に表示する。例えば、表示部 43 は、検索部 42 が図 6 のステップ S 31 で作成した変化内容の情報に基づき、その情報を表示する変化内容表示画面 6 を作成するとともに、同じく図 6 のステップ S 32 で検索部 42 が検索した過去の処置情報に関する変化内容情報 332 b を表示する変化内容表示画面 6 を作成し、その両方の画面を並べて表示する合成画面を作成し、表示装置 16 に表示させる。

[0085] なお、ここで過去の処置情報に関する変化内容表示画面 6 は、ステップ S 57 で押下された照合結果リンク 52 a と横並びで表示された原因表示 52 c 及び処置方法表示 52 d が記憶された処置情報 332 c に対応する変化内容情報 332 b を表示するものである。

[0086] ステップ S 57 で、候補リンク 52 l が押された場合、表示部 43 は候補表示ステップであるステップ S 59 を実行する。すなわち、表示部 43 は図 15 に記載の変更候補表示画面 10 を表示する。具体的には表示部 43 は、図 6 のステップ S 31 で作成した変化内容の情報のうち異常の発生後におけるソフトウェアのバージョンの情報及びその他情報 332 d に記憶されたア

ドレスにより指定される開発履歴情報に基づき変更候補表示画面 10 を作成し、表示装置 16 に表示する。

[0087] ここで図 15 を用いて変更候補表示画面 10 について説明する。変更候補表示画面 10 は、今回発生した異常と同様の異常が発生する可能性があるバージョンの一覧である。具体的には、変更候補表示画面 10 にはソフトウェアの開発履歴がツリー表示されている。また、異常の発生後におけるソフトウェアのバージョンに、バツ印がつけられ、強調表示されている。さらに、そのバージョンを基にして開発されたバージョンも強調表示されている。この変更候補表示画面 10 の表示によれば、異常は `ver 1. 1` を原因として発生し、その前後において `Ver 1. 1` を基に開発された `Ver 1. 2` 及び `Ver 1. 3` がインストールされている生産装置は、同様の異常が発生する可能性が高いことを意味している。

[0088] また、候補表示ステップであるステップ S 59 x においては、ステップ S 59 と同様に、表示部 43 は変更候補表示画面 10 を表示し、処理をステップ S 55 に戻す。

[0089] ステップ S 57 で、登録開始ボタン 610 が押された場合、表示部 43 は使用者にあらたな処置情報を入力させるため、ステップ S 43 において図 11 に示される登録画面 7 を表示装置 16 に表示する。この処理は、図 9 のステップ S 43 と同様の処理である。この表示処理が終わると表示部 43 は入力部 44 に処理を引き継ぐ。この入力処理については、図 16 を用いて後述する。

[0090] ここまでの説明において、表示部 43 の動作について説明した。この説明において、図 10 のステップ S 53、S 54、及び S 56 は、この実施の形態において、処置情報を表示装置 16 に表示する表示ステップである。次に、新たな処置情報の入力と記憶について説明する。

[0091] ・入力部 44 及び記憶部 45 の動作

[0092] 図 16 は、入力部 44 及び記憶部 45 による処置情報の記憶処理を示すフローチャートである。図 16 の端子 C は、それぞれ図 9 及び図 10 の端子 C

と同一のものである。端子Cは図9及び図10のステップS43の処理の後に、ステップS61の処理が行われることを表している。

[0093] 入力ステップであるステップS61において、入力部44は入力装置15から送信される入力信号により、使用者が入力装置15を用いて入力するテキストやチェックボックスや各種ボタンの選択結果を受け付ける。この入力の受け付け処理の一例としては、ウィンドウを用いたグラフィカルユーザインタフェースを提供するプログラム開発環境において提供される入出力ライブラリを用いて実現する方法がある。より具体的には、処置方法入力欄71をテキストの入力が可能なテキストボックスに指定し、登録ボタン75を動作が指定されたボタンに指定して、これらを前述のステップS43の処理として表示部43に表示させる。そして、この表示状態において、入力部44は入出力ライブラリを用いて入力を受け付ける。使用者が図11の登録ボタン75を押下したとき、イベントが発生するので、そのイベントに指定された処理をCPU11の各モジュール41～45に実行させる等の方法である。このとき、各入力欄71～74に入力された情報は、変数等の形式でRAM12に記録され、各モジュールで読み出すことができるように構成される。なお、表示や入力の方法は、この方法に限らず、HTMLとCGI（Common Gateway Interface）の組み合わせのように、公知の他のユーザインタフェース技術で実現してもよい。

[0094] 登録ボタン75が押されると、記憶ステップが実行される。ステップS62aにおいて記憶部45は、ステップS61において登録画面7に入力された情報を処置情報データファイル332に記憶して処理を終了する。

[0095] 処置情報データファイル332の更新は、具体的には新たな処置ナンバー332a、変化内容情報332b、処置情報332c、その他情報332d、及び対応可否情報332eを関連付けて記憶することにより行われる。記憶部45は、変化内容情報332bとして、ステップS31で検索部42が作成した変化内容の情報を全て記憶する。また、記憶部45は、処置情報332cとして、ステップS61において入力部44が受け付けたテキスト、

すなわち、図 1 1 の原因入力欄 7 2 及び処置方法入力欄 7 1 に入力されたテキストの情報を記憶する。このテキストの情報には、原因と処置方法とが含まれる。その他情報 3 3 2 d には、現在の日付を OS から取得し処置日として記憶する。また、記憶部 4 5 は備考入力欄 7 4 に入力された文字の情報を備考として記憶する。先に説明した開発履歴情報のアドレスもテキストとして入力される。対応可否情報 3 3 2 e には、対応可否チェックボックス 7 3 にチェックが入れられている場合は、実行可能であるという情報を記憶し、入れられていない場合は実行可能ではないという情報を記憶する。

[0096] 以上のように、新たに入力された処置情報は、記憶部 4 5 により図 7 に示す処置情報データファイル 3 3 2 に追加される。この追加され処置情報は、再度、同じ又は類似の異常が発生したときに、その異常に対する処置の候補として使用者に提供される。そのため、使用者は比較的短時間で必要な処置を行うことができる。

[0097] 以上、本実施の形態によれば、過去に発生した生産装置の異常と同様の異常が発生した場合に、過去に入力された処置情報が表示装置 1 6 に表示される。したがって、生産装置に異常が発生した場合に、異常に対する処置を示す情報を提供することができる。そのため生産装置に異常が発生した場合に、使用者が簡単に処置を決定することが可能となる。

[0098] 従来用いられてきた F A システムに対するシステム構築支援装置は、異常が発生した場合に異常の発生に伴う生産装置の変化内容を提供していた。そのため異常に対して処置を行うためには、異常発生前後の装置情報の変化内容から、使用者が処置を検討する必要があった。本実施の形態によれば、異常が発生した場合に異常の原因及び処置方法の候補が表示装置 1 6 に表示されるため、使用者や保全業者の処置の検討における熟練度による影響を緩和することができる。

[0099] また、処置の検討に係る時間を短縮することができるため、速やかに処置を行うことができる。これは、生産装置が停止するような異常が発生した場合に特に有用である。なぜなら、復旧に時間がかかるほど、生産装置の稼働

時間が短くなり、生産量が低下するからである。

[0100] 本実施の形態では、検索部42が関連度を算出するため、関連度に応じた処置情報の表示を行うことができる。

[0101] 本実施の形態では、処置情報を関連度が高い順に表示するため、今回発生した異常に対する処置として適切な処置である可能性が高い処置を容易に見つけることができる。また、図14の照合結果リンク52aが押下されることで、今回及び以前に作成した異常の発生に伴う装置情報の変化内容の情報が変化内容表示画面6に表示されるため、適切な処置を選択する際の参考にすることができる。

[0102] 特に、関連度が100%である処置情報332cがあった場合には、その関連度が100%である処置情報332cに基づいて処置情報を表示する。そのためシステム構築支援装置の使用者は、どの処置情報が、今回の異常に対する適切な処置に必要な情報であるかを悩む必要が無く、簡単に処置の方針を決定することができる。このような、関連度100%である処置情報332cは、過去に発生した異常の発生に伴って装置情報が全く同じ変化をしたときの処置についての情報である。そのため、この処置情報332cが示す処置は、今回発生した異常に対する処置として適切な可能性が非常に高い処置である。

[0103] さらに、本実施の形態においては、処置情報332cが示す処置が使用者によって実行可能である、ごく簡単な処置である場合に表示方法が変更される。図10のステップS53では、図12のように処置方法のみが表示される。そのため、使用者は多くの情報を読む必要が無く、より簡単に異常に対する処置を検討することができる。これは、処置情報332c又はその他情報332dとして、大量の情報が記憶されている場合に特に有用である。

[0104] 本実施の形態によれば、異常が発生した場合に、実際に行われた処置に基づいて、処置情報データファイル332が更新される。そのため使用するにつれて、異常に対する処置情報が処置情報データファイル332に蓄積される。したがって、過去に発生した異常と同様の異常が発生した場合に、より

関連度の高い処置情報を提供することが可能となる。例えば、コンピュータ 1 に接続された複数の PLC 2 の内の一台及びその PLC 2 に接続した機器 3 の設定を変更した結果として異常が発生した場合に、処置情報が処置情報データファイル内に蓄積されることになる。その後、別の PLC 2 及びそれに接続された機器 3 に類似の設定変更を加えた結果として異常が発生した場合に、処置情報が検索されることとなる。

[0105] さらに、処置情報データファイル 332 に記憶された情報は、FAシステムを利用する製造部門などの部門以外の、設計部門などの部門に共有することもできる。例えば、設計部門に処置情報 332c として記憶された異常の原因が共有されれば、類似製品の設計において異常の発生を設計のフェーズで防止することができる。したがって、生産装置の品質を向上させ、異常の発生率を下げることができる。また、処置情報データファイル 332 に記憶されたデータを他の製造拠点と共有すれば、ある拠点で発生した異常が他の拠点で発生した場合にも処置情報を得ることができる。

[0106] 本実施の形態では、図 15 の変更候補表示画面 10 を表示することにより使用者は、今回発生した異常と同様の異常の原因となる可能性のあるソフトウェアのバージョンを知ることができる。そのため上記と同様に、他部門や他拠点と情報を共有することで、異常の発生を未然に防ぐことができる。

[0107] 実施の形態 2.

実施の形態 1 の図 6 のステップ S 32 において検索部 42 は、ステップ S 31 で作成した変化内容の情報に含まれる全ての装置情報の変化を用いて処置情報の検索を行っていた。本実施の形態は、変化内容の情報のうち、予め設定した一部の装置情報の変化に限定して処置情報の検索を行うようにしたものである。以下、本実施の形態の動作について実施の形態 1 との相違点を中心に、図 17 から図 19 を用いて説明する。

[0108] 初めに図 17 を用いて、装置情報の設定に関するコンピュータ 1 の制御について説明する。図 17 は、検索に用いない装置情報の設定処理を示すフローチャートである。

- [0109] ステップS 7 1 において検索部 4 2 は、履歴データファイル 3 3 1 に記憶されている履歴情報のうち履歴ナンバー 3 3 1 a が最新の履歴情報から 5 回の履歴情報を参照し、5 回連続で変化している装置情報を抽出する。そして、その装置情報の名前である履歴データファイル 3 3 1 における列の名前及び直近の履歴情報を R A M 1 2 に記憶する。
- [0110] 設定受付ステップであるステップ S 7 2 において入力部 4 4 は、処置情報の検索に用いない装置情報の入力を受け付ける。ここで、表示部 4 3 はステップ S 7 1 において R A M 1 2 に記憶した装置情報の名前及び直近の履歴情報に基づき、図 1 8 に示される設定画面 8 を作成し表示装置 1 6 に表示する。
- [0111] ここで設定画面 8 について図 1 8 を用いて説明する。設定画面 8 は、装置情報名表示 8 1、直近履歴表示 8 2、除外チェックボックス 8 3、スクロールバー 8 4、除外確定ボタン 8 5、及びキャンセルボタン 8 6 を備えている。
- [0112] 装置情報名表示 8 1 及び直近履歴表示 8 2 は、ステップ S 7 1 において検索部 4 2 が抽出した装置情報の名前及び直近の履歴情報を表示するものである。除外チェックボックス 8 3 は、当該装置情報を処置情報の検索に用いるか否かを表す情報であり、チェックが入力された場合はその装置情報が検索から除外されることを表す。図 1 8 の設定画面 8 が表示された状態で、除外確定ボタン 8 5 又はキャンセルボタン 8 6 が押下されると、次のステップ S 7 3 の処理が実行される。
- [0113] ステップ S 7 3 において入力部 4 4 は、入力装置 1 5 により除外確定ボタン 8 5 が押下されたか否かを判断する。押下されていないと入力部 4 4 が判断した場合、すなわちキャンセルボタン 8 6 が押下された場合、入力された情報を記録せず、処理を終了する。なお、処置情報の検索に用いない装置情報が決定されれば、処置情報の検索に用いる装置情報も決定される。したがって、除外チェックボックス 8 3 の入力は、処置情報の検索に用いる装置情報を決定するための入力と言い換えることができる。

- [0114] 押下されたと入力部44が判断した場合、設定ステップであるステップS74が実行される。ステップS74において記憶部45は、設定画面8に入力された情報に基づいて、処置情報の検索に用いない装置情報をリストとして構築支援プログラム30に記憶する。具体的には、ステップS72においてチェックが入れられた除外チェックボックス83に関し、その横に表示された装置情報名表示81に記載の装置情報名をリストとして記憶装置14に記憶する。
- [0115] 次に図19を用いて、本実施の形態の検索部42による処置情報の検索におけるコンピュータ1の制御について、実施の形態1との相違を中心に説明する。
- [0116] 実施の形態1において検索部42は、図6のステップS31の処理の後にステップS32の処理を実行していたが、本実施の形態では図19に示されるようにステップS31の処理の後にステップS8の処理を実行する。ステップS8において検索部42はステップS32aで用いる装置情報の変化を抽出する。
- [0117] 具体的には、図17のステップS74において記憶部45が記憶装置14に記憶したリストを読み出し、それをRAM12に一時的に記憶する。そして、そのリストの装置情報名とステップS31において作成した変化内容の情報とを照合する。変化内容の情報に含まれる装置情報の変化に、当該リストに含まれる装置情報名に対応するものがあれば、それらを除外した変化内容の情報を作成する。
- [0118] 次に、検索部42はステップS32aにおいて処置情報の検索を行う。このステップS32aはこの実施の形態の検索ステップである。実施の形態1のステップS32において検索部42は、ステップS31で作成した装置情報の変化内容の情報の全てを処置情報データファイル332の変化内容情報332bと照合していた。本実施の形態のステップS32aにおいて検索部42は、ステップS8において抽出した変化内容の情報を、処置情報データファイル332の変化内容情報332bと照合することで処置情報332c

を検索する。そして実施の形態１のステップＳ３２と同様に、一致する装置情報の変化が一つでもあれば、検索部４２は対応付けられて記憶された処置情報３３２ｃなどをＲＡＭ１２に記憶する。

[0119] また、実施の形態１の図６の算出ステップＳ３４において検索部４２はステップＳ３２でＲＡＭ１２に記憶した処置情報３３２ｃとステップＳ３１で作成した全ての変化内容の情報との一致割合を算出することで関連度を算出していた。本実施の形態の算出ステップにおいては、一部の变化内容を除外して、関連度を算出する。すなわち、ステップＳ３４ａにおいて検索部４２は、処置情報３３２ｃとステップＳ８で抽出した変化内容の情報との一致割合を算出することで関連度を算出する。

[0120] 具体的には、図１７のステップＳ７４において検索部４２が記憶装置１４に記憶したリストに含まれる装置情報名に対応する装置情報の変化を、変化内容情報３３２ｂから除外したものを作成し、抽出済み変化内容情報としてＲＡＭ１２に一時的に記憶する。そして、抽出済み変化内容情報と、ステップＳ８で抽出した変化内容の情報との一致割合を百分率で算出する。

[0121] なお、検索部４２による、ステップＳ３２ａ及びステップＳ３４ａを除く他の処理については、実施の形態１と同様にステップＳ３１で作成した全ての変化内容の情報が用いられる。例えば、図９のステップＳ４１及び図１０のステップＳ５８で表示される変化内容表示画面６には、ステップＳ３１で作成した全ての変化内容の情報が表示される。また、図１６のステップＳ６２ａにおいて記憶部４５が記憶する変化内容情報３３２ｂには、ステップＳ３１で作成した全ての変化内容の情報が記憶される。

[0122] 以上、本実施の形態によれば、履歴情報が作成される度に変化するような、異常の発生とは無関係と思われる装置情報のうち、使用者が指定した装置情報について、処置情報の検索から除外することができる。したがって、実施の形態１よりも高い精度で異常に対する処置に必要な情報を提供することができる。

[0123] 実施の形態３．

実施の形態 1 において処置情報データファイル 332 は、コンピュータ 1 が備える記憶装置 14 に記憶された構築支援プログラム 30 中に記憶されていた。本実施の形態は、処置情報データファイル 332 を、サーバが備える記憶装置 93 に記憶したものである。サーバは、コンピュータ 1 の外部に設けられた外部装置である。以下、実施の形態 1 との相違点を中心に、図 20 及び図 21 を用いて説明する。初めに本実施の形態の構成について図 20 を用いて説明する。

[0124] 図 20 は、本実施の形態におけるコンピュータ 1 を含む F A システム全体とこの F A システムとインターネット 5 を介して接続されるサーバ 9 の構成図である。本実施の形態においてコンピュータ 1 の受信装置 17 はインターネット 5 を介してサーバ 9 の通信インターフェイス 91 に接続されている。

[0125] サーバ 9 は、通信インターフェイス 91、CPU 92、記憶装置 93、及び内部バス 94 を備えている。通信インターフェイス 91、CPU 92、及び記憶装置 93 は内部バス 94 を介して接続されている。通信インターフェイス 91 はコンピュータ 1 の受信装置 17 と同様にインターネット 5 に接続するものである。CPU 92 はサーバ 9 全体の制御を行うものである。記憶装置 93 は、処置情報データファイル 332 を記憶したハードディスクである。

[0126] 次に、本実施の形態の動作について実施の形態 1 との違いを中心に説明する。初めに図 6 を用いて、本実施の形態の検索部 42 による処置情報の検索におけるコンピュータ 1 の制御について説明する。

[0127] 実施の形態 1 のステップ S 32 において検索部 42 は、コンピュータ 1 の記憶装置 14 に記憶された構築支援プログラム 30 中の処置情報データファイル 332 から異常に対する処置情報を検索していた。本実施の形態の検索ステップであるステップ S 32 において、検索部 42 は、受信装置 17 及びインターネット 5 を介してサーバ 9 の記憶装置 93 に記憶された処置情報データファイル 332 から異常に対する処置情報を検索して処理をステップ S 33 に進める。

- [0128] 具体的には、ステップS 3 2において検索部4 2は、ステップS 3 1で作成した変化内容の情報及びサーバ9のアドレスに基づいて抽出命令を作成し、受信装置1 7を介して受信装置1 7及びインターネット5を介してサーバ9へ出力する。通信インターフェイス9 1から出力情報を受け取ったサーバ9は受け取った変化内容の情報と、処置情報データファイル3 3 2の変化内容情報3 3 2 bとを照合する。そして、一致する装置情報の変化が一つでもあれば、サーバ9は、一致した装置情報の変化を含む変化内容情報3 3 2 bと同一の処置ナンバー3 3 2 aに対応付けられた処置情報3 3 2 c、その他情報3 3 2 d、及び対応可否情報3 3 2 e、並びにその変化内容情報3 3 2 bを通信インターフェイス9 1及びインターネット5を介してコンピュータ1に出力する。検索部4 2は当該情報を、受信装置1 7を介して受け取り、RAM 1 2に一時記憶する。
- [0129] なお本開示において検索部4 2が行う異常に対する処置情報の検索とは、本実施の形態のように抽出命令を外部装置に出力し、外部装置から受け取った情報をRAM 1 2に一時記憶する処理が含まれる。
- [0130] 次に図2 1を用いて本実施の形態の入力部4 4及び記憶部4 5による処置情報の登録におけるコンピュータ1の制御について説明する。
- [0131] 実施の形態1の図1 6のステップS 6 2 aにおいて記憶部4 5は登録画面7に入力された情報に基づいて、構築支援プログラム3 0中の処置情報データファイル3 3 2を更新して処理を終了していた。本実施の形態において記憶部4 5はこのステップS 6 2 aに代えて図2 1に示されるステップS 6 2 bの処理を行う。
- [0132] 記憶ステップであるステップS 6 2 bにおいて記憶部4 5は、登録画面7に入力された情報を出力することで処置情報データファイル3 3 2に処置情報を登録して処理を終了する。具体的には記憶部4 5は、登録画面7に入力された情報及びOSから取得した現在の日付、並びにサーバ9のアドレスに基づいて出力情報を作成し、受信装置1 7及びインターネット5を介してサーバ9へ送信する。

- [0133] 通信インターフェイス 91 から出力情報を受信したサーバ 9 は、記憶装置 93 に記憶された処置情報データファイル 332 を、出力情報に基づいて更新する。具体的には実施の形態 1 の記憶部 45 と同様に、新たな履歴ナンバー 331a に関連付けて変化内容情報 332b、処置情報 332c、その他情報 332d、対応可否情報 332e を記憶する。
- [0134] なお本開示において記憶部 45 が行う処置情報の記憶とは、本実施の形態のように、外部のサーバ 9 に設けられた処置情報データファイル 332 に処置情報を記憶する処理が含まれる。
- [0135] 以上、本実施の形態によれば、処置情報データファイル 332 の更新がサーバ 9 に保存される。そのため、サーバ 9 に接続されたコンピュータ 1 の全てで同一の処置情報データファイル 332 を共有することができる。このことは、複数の製造拠点においてシステム構築支援装置であるコンピュータ 1 を利用するような場合に特に有用である。処置情報データファイル 332 に記憶されたデータを直ちに他の使用者と共有でき、実施の形態 1 よりも効率的に、ある拠点で発生した異常が他の拠点で発生した場合にも処置情報を得ることができるからである。
- [0136] 以上、実施の形態について説明したが、本発明はこの実施の形態に限定されるものではない。以下に変形例を示す。
- [0137] 実施の形態において、生産装置とは PLC 2 及び PLC 2 に接続された機器 3 であったが、FA システムを構成する装置であればこれに限られない。例えば、PLC 2 を介さずにコンピュータ 1 に直接接続された機器 3 であってもよいし、PLC 2 に接続された機器 3 にさらに接続された別の装置であってもよい。また、実施の形態において装置情報は、コンピュータ 1 が PLC 2 から取得していたが設定情報を含むものであれば、これに限られない。例えば、コンピュータ 1 が機器 3 から直接取得するものでもよいし、コンピュータ 1 によって設定される機器 3 の設定情報でもよい。また装置情報は当然、実施の形態で説明したものに限られない。例えば、状態情報は機器 3 の現在の温度、設置している場所の傾き、又は使用年数等でもよい。

[0138] 実施の形態において記載したハードウェア構成は、同様の機能を発揮するものであればこれに限られない。例えば、実施の形態において、コンピュータ 1 の記憶装置 14、及びサーバ 9 の記憶装置 93 は、ハードディスクであったが、フラッシュメモリ等の他の記憶装置でもよい。また、ソフトウェアについても同様の機能を発揮するものであればこれに限られない。

[0139] 実施の形態に記載の構築支援プログラム 30 は、CD-ROM等の非一時的なコンピュータ可読記憶媒体でメーカ等から配布されるものである。しかし、これに限らず、インターネット 5 等の通信網を介してダウンロードされるものでもよい。この場合、ダウンロード元のサーバが、構築支援プログラム 30 を記憶した非一時的なコンピュータ可読記憶媒体に相当する。また、構築支援プログラム 30 をコンピュータ 1 に導入した後の、記憶装置 14 も構築支援プログラム 30 を記憶した非一時的なコンピュータ可読記憶媒体に相当する。

[0140] 実施の形態の図 4 のステップ S 11 において、履歴作成命令は、入力装置 15 を用いて手動で指示された場合に、一定時間が経過した場合、又は生産装置に異常が発生した場合に検索部 42 から出力されるものであったが、課題の解決のためにはこれに限られない。例えば、機器 3 の電源が落とされた場合や接続が変更された場合などの生産装置からの入力の変化に基づいて、履歴作成命令が出力されてもよい。

[0141] また、装置情報の種類によって履歴が作成されるタイミングが異なっても良い。例えば、状態情報のうち温度については絶えず、生産個数情報 331b については 5 秒おきに履歴を作成し、設定情報については手動で指示があったときに履歴を作成するようにしてもよい。

[0142] なお、履歴作成ステップで行う装置情報の記憶とは、検索部 42 が検索に用いるために参照できるように記憶されていればよい。すなわち、実施の形態の記憶装置 14 のような不揮発性の記憶媒体中の履歴データファイル 331 に履歴情報として記憶されるような場合に限られない。例えば、RAM 12 を記憶装置として、直近数件の装置情報が RAM 12 に記憶されるような

場合も含まれる。

[0143] 実施の形態において検索部42は、異常発生情報の出力命令をPLC2に出力し、PLC2から異常発生信号を取得するものであった。しかし、課題の解決のためには、これに限られない。例えば、センサ3dからの異常発生信号の入力を常に受け付けるようにしてもよいし、状態情報を解析することで異常の有無を判定するようにしてもよい。状態情報の解析による異常の有無の判定とは、例えば1秒当たりの生産個数を示す履歴データファイル331の生産個数情報331bが、一定の個数を下回った場合に異常であると判定すること等である。

[0144] また、実施の形態において異常とは、センサ3dにより判定される異常であったが、異常の種類はコンピュータ1が認知できる異常であればこれに限られない。例えば、温度センサが検知する機器3の温度の異常など生産装置自体に発生するものであってもいいし、FAシステムが生産する生産物中における欠陥品の率など、複数の生産物から判定するようにしてもよい。また、複数のセンサ3dを用いて様々な種類の異常を認知するようにしてもよい。

[0145] 実施の形態において、検索部42は履歴データファイル331に記憶された直近の二件の履歴情報から作成した異常の発生に伴う装置情報の変化内容の情報に基づいて処置情報を検索していた。しかし、課題の解決のためには、異常の発生に伴う装置情報の変化内容に基づいて処置情報を検索していれば、この方法に限られない。例えば、異常の発生後における装置情報は、履歴データファイル331に記憶せずに、履歴データファイル331に記憶された直近の1件の履歴情報と組み合わせて、変化内容の情報を作成し、検索に用いてもよい。

[0146] また、実施の形態において説明した処置情報の検索に用いる情報は全て、装置情報の変化により構成されていた。しかし、検索部42が行う処置情報の検索は、他の情報と合わせて行ってもよい。例えば、PLC2の型番のような異常の発生に伴って変化し得ない情報により、処置情報を絞り込んでか

ら検索を行ってもよい。また、気温や湿度が影響する異常に対する処置情報の検索に、日付の情報と合わせて検索を行ってもよい。また当然、異常の発生に伴って変化しなかった装置情報を検索に用いてもよい。

[0147] 実施の形態において、処置情報の検索に用いる異常の発生前及び異常の発生後の装置情報は、履歴データファイル 331 に記憶された異常の発生直前及び異常の発生直後の履歴情報であったが、課題の解決のためにはこれに限られない。例えば、直前又は直後の装置情報の平均或いは最頻の情報を用いてもよい。また、検索の精度が劣る可能性はあるが、数回前の履歴情報や、数回後の履歴情報を用いてもよい。

[0148] 実施の形態において関連度は、検索部 42 が変化内容情報 332b に含まれる装置情報の変化と、ステップ S31 で作成した変化内容の情報に含まれる装置情報の変化との一致割合から算出するものであった。しかし関連度の算出方法はこれに限られない。例えば、単純な一致割合ではなく装置情報毎に重みづけがされていてもよい。

[0149] また、公知の AI 技術を用いて処置情報の検索及び関連度の算出を行ってもよい。例えば、異常の発生に伴う装置情報の変化内容と、装置情報の変化内容に対応する処置情報とを学習用データとして入力し、学習用データを用いて異常の発生に伴う装置情報の変化内容から、異常に対する処置情報を推論するための学習済みモデルをニューラルネットワークモデルに従って作成した場合について説明する。

[0150] 実施の形態において検索部 42 は、変化内容情報 332b に含まれる装置情報の変化が、図 6、図 19 のステップ S31 で作成した変化内容の情報に含まれる変化内容の情報と一つでも一致する処置情報 332c を全て抽出していた。課題の解決のためには、処置情報の検索はこの方法に限られない。例えば、処置情報データファイル 332 に代えて上記の学習済みモデルを構築支援プログラム 30 に記憶し、ステップ S31 で作成した変化内容の情報から処置情報を推論することで検索をおこなってもよい。また、このときに出力される各々の処置情報に対する出力値を関連度として用いてもよい。

[0151] 実施の形態において関連度は百分率として算出されるものであったが、当然別の単位で算出されてもよい。また、実施の形態の図10のステップS51において表示部43は、関連度が最大の処置情報332cの、関連度が100%であるか否かを判定していた。しかし、ステップS53及びステップS54において、処置方法及び処置情報を一件表示することで使用者の負担を軽減するためには、ステップS51の処理は関連度が100%か否かを判定するものに限られない。

[0152] すなわち、ステップS51の処理は、関連度が最大である処置情報332cの関連度が予め定められた閾値以上であるか否かを判定するものであればよい。言い換えれば、後のステップS53及びステップS54は、関連度が最大である処置情報332cの関連度が、予め定められた閾値以上である場合に、その関連度が最大である処置情報332c又はそれに含まれる処置方法を一件表示するものであればよい。例えば、閾値を97%とあらかじめ定めた場合において、関連度が最大である処置情報332cの関連度が98%である場合、表示部43は処理をステップS52に進めるようにしてもよい。また、関連度が最大である処置情報332cの関連度が予め定められた閾値以上でかつ使用者により実行可能である場合に、処置情報332cを一件表示するようにしてもよい。

[0153] また、実施の形態のステップS51においては、関連度が最大である処置情報332cの関連度があらかじめ定められた閾値である100%よりも小さければ、表示部43は処理をステップS56に進めていた。しかし、ステップS56において、処置情報332cを関連度が高い順に表示することで、異常に対する処置として適切な処置である可能性が高い処置を容易に見つけることができるという効果を得るためには、ステップS51の処理は無くてもよい。すなわち、関連度が最大である処置情報332cの関連度が閾値よりも小さいか否かにかかわらず、処置情報リスト表示画面52に、関連度が高い順に処置情報を表示にするようにしてもよい。

[0154] 実施の形態において、図10のステップS52で行う、処置情報332c

が示す処置が、使用者により実行可能な処置であるか否かの判定は、ステップS 5 1で関連度が100%である処置情報332cに対して行われるものであった。しかし、ステップS 5 1の処理を行わず、図6のステップS 3 2で検索した全ての処置情報332cに対して行い、続く処理における処置情報の表示の方法を決定してもよい。

[0155] 実施の形態において、図10のステップS 5 3は処置方法のみを表示するものであった。しかし、使用者が簡単に処置を検討することができるという効果を得るためには、他の方法で表示してもよい。すなわち、使用者により実行可能であると判定された場合に、使用者により実行可能でないと判定された場合に表示装置16に表示する項目よりも少ない項目を表示装置16に表示するものであればよい。項目とは、異常の原因又は処置方法といった異常の原因や、処置日などのその他の情報の種別である。

[0156] また、実施の形態において、処置が使用者により実行可能であるか否かの定義は、図16のステップS 6 2での対応可否チェックボックス73の入力に基づき行われるものであった。しかし、定義の方法はこれに限られない。例えば、公知のAI技術を用いて行ってもよい。

[0157] 公知のAI技術による使用者により実行可能であるか否かの定義とは、例えば、処置方法と、処置方法に対応する使用者により実行可能であるか否かの情報とを学習用データとして入力し、学習用データを用いて処置方法入力欄71に入力された文字から、使用者により実行可能であるか否かを推論するための学習済みモデルを作成して行ってもよい。

[0158] 実施の形態において、処置情報の表示方法として、処置方法表示画面53、処置情報表示画面51、及び処置情報リスト表示画面52を説明した。しかし、課題の解決のためには、処置情報が表示されていればどんなものでもよい。また、課題の解決のためにはステップS 3 3で処置情報があると判断された場合、関連度や実行可能であるかの判断を行わずに、検索した全ての処置情報を表示するようにしてもよい。また、処置情報の表示は当然、処置情報データファイル332に処置情報332cとして記憶されたテキストデ

ータに限られず、それらから作成される異なる表示であってもよい。

[0159] また、実施の形態において処置情報は異常の原因及び異常に対する処置方法であった。処置情報は、処置を示す情報であればこれに限られない。例えば、原因箇所がわかれば、使用者が簡単に処置を行うことができるような場合には、処置情報 332c として「部品 P」などの異常の原因となっている箇所のみを記憶するようにしてもよい。

[0160] 実施の形態において、図 10 のステップ S59 及びステップ S59x において、処置情報 332c に原因がソフトウェアのバージョン変更であることが記憶され、その他情報 332d に含まれる備考として開発履歴情報のアドレスが記憶されていた場合に表示されるリンクが、押下されたときに変更候補表示画面 10 を表示するものであった。しかし、検索部 42 が検索した処置情報が、異常の原因がソフトウェアのバージョン変更であることを示すものである場合に、変更候補表示画面 10 が表示されれば、他の条件に基づいて表示されてもよい。例えば処置情報 332c に原因がソフトウェアのバージョン変更であることが記憶されている場合はいつでも、構築支援プログラム 30 からソフトウェアの開発履歴を検索して変更候補表示画面 10 を表示するようにしてもよい。

[0161] また、変更候補表示画面 10 は、生産装置に発生した異常と同様の異常の原因となる可能性のあるソフトウェアのバージョンをソフトウェアの開発履歴に基づいて表示するものであればこれに限られない。例えば、該当するソフトウェアのバージョンをテキストで列挙するようなものでもよい。

[0162] 実施の形態において、処置情報データファイル 332 に記憶される処置情報 332c などは、図 16 のステップ S62a、図 21 のステップ S62b において、記憶されるものであった。当然、あらかじめ、記憶されている処置情報 332c があってもよい。また、実施の形態においては、異常が検出された場合であって、特にステップ S51 で関連度が 100% の処置情報 332c が無い場合に、処置情報データファイル 332 に処置情報の記憶を行っていた。当然、ステップ S51 での結果にかかわらず、処置情報データフ

ファイル 3 3 2 に処置情報の記憶を行うようにしてもよい。この場合、ステップ S 5 3 及びステップ S 5 4 において、どちらか一件、例えば最新の一件を表示するようにしてもよい。

[0163] 実施の形態 2 の図 1 7 のステップ S 7 1 において、検索部 4 2 は履歴データファイル 3 3 1 から直近の数回において毎回変動している装置情報を、検索に用いない装置情報の候補として抽出するものであった。しかし、例えば、全ての装置情報から選択するようにしてもよいし、履歴データファイル 3 3 1 における履歴情報の変動とは異なる条件で抽出してもよい。また、検索部 4 2 は検索に用いない装置情報を記憶するものであったが、反対に検索に用いる装置情報を選択させ、記憶するようにしてもよい。

[0164] また実施の形態 2 の図 1 9 のステップ S 8 において、検索部 4 2 はステップ S 3 1 で作成した変化内容の情報から検索に用いる装置情報の変化を抽出していた。これに代えて、ステップ S 3 1 の処理において検索部 4 2 が、図 1 7 のステップ S 7 4 において検索部 4 2 が記憶装置 1 4 に記憶したリストに基づき、当該リストに含まれる装置情報名に対応するものを除いた変化内容の情報を作成するようにしてもよい。

[0165] 実施の形態 3 において、外部装置はサーバ 9 であったが、処置情報データファイル 3 3 2 に記憶されたデータを直ちに他の使用者と共有するという効果を得るためには、外部装置はこれに限られず、例えば他の拠点で使用されているコンピュータ 1 であってもよい。

[0166] 実施の形態 2 及び実施の形態 3 において、実施の形態 1 との変更点を中心に説明したが、当然これらの実施の形態は相互に組み合わせられていてもよい。

符号の説明

[0167] 1 コンピュータ、2 PLC、3 機器、3 a 機器 A、3 b 機器 B、3 c 機器 C、3 d センサ、5 インターネット、6 変化内容表示画面、7 登録画面、8 設定画面、9 サーバ、10 変更候補表示画面、11 CPU、12 RAM、13 ROM、14 記憶装置、15 入力装

置、16 表示装置、17 受信装置、18 内部バス、30 構築支援プログラム、41 履歴作成部、42 検索部、43 表示部、44 入力部、45 記憶部、51 処置情報表示画面、51a 原因表示、51b 処置方法表示、51c 処置日表示、51d 備考表示、51e 終了ボタン、52 処置情報リスト表示画面、52a 照合結果リンク、52b 関連度表示、52c 原因表示、52d 処置方法表示、52e 処置日表示、52f 備考表示、52g スクロールバー、52h 登録開始ボタン、52i 候補リンク、53 処置方法表示画面、53a 処置方法表示、53b 終了ボタン、60 装置情報表示、61 データナンバー、62 種類名表示、63 データ名表示、64 異常前表示、65 異常後表示、66 変化表示、67 スクロールバー、68 異常前波形データ表示、68a 異常前生産個数波形、68b 異常前生産総数波形、69 異常後波形データ表示、69a 異常後生産個数波形、69b 異常後生産総数波形、610 登録開始ボタン、71 処置方法入力欄、72 原因入力欄、73 対応可否チェックボックス、74 備考入力欄、75 登録ボタン、81 装置情報名表示、82 直近履歴表示、83 除外チェックボックス、84 スクロールバー、85 除外確定ボタン、86 キャンセルボタン、91 通信インターフェイス、92 CPU、93 記憶装置、94 内部バス、331 履歴データファイル、331a 履歴ナンバー、331b 生産個数情報、331c 設定値a情報、331d ソフトウェアw情報、332 処置情報データファイル、332a 処置ナンバー、332b 変化内容情報、332c 処置情報、332d その他情報、332e 対応可否情報、

請求の範囲

- [請求項1] 生産システムに含まれる生産装置の設定を示す設定情報を受信装置を用いて複数受信し、前記設定情報の履歴を記憶装置に記憶する履歴作成ステップと、
- 前記生産装置に異常が発生した場合に、前記異常に対する処置を示す処置情報の入力を入力装置から受け付ける入力ステップと、
- 前記記憶装置に記憶された前記設定情報の履歴から、前記異常の発生に伴う前記設定情報の変化内容を抽出し、前記入力ステップにおいて入力された前記処置情報を、抽出された前記設定情報の変化内容に関連付けて前記記憶装置に記憶する記憶ステップと、
- 前記記憶ステップの後に前記生産装置に異常が発生した場合に、当該異常の発生に伴う前記設定情報の変化内容を検索条件として、前記記憶ステップにおいて前記記憶装置に記憶された前記処置情報から、前記記憶ステップの後に前記生産装置に発生した前記異常に対する前記処置情報を検索する検索ステップと、
- 前記検索ステップで検索した前記処置情報を表示装置に表示する表示ステップと、
- をコンピュータに実行させるシステム構築支援プログラム。
- [請求項2] 前記処置情報が複数ある場合に、各処置情報の関連度を、前記記憶装置に記憶された変化内容と、前記検索ステップにおける前記検索条件である変化内容との一致度から算出する算出ステップと、
- をさらにコンピュータに実行させるコンピュータプログラムであって、
- 前記表示ステップにおいて、前記算出ステップで算出した関連度に応じて、前記処置情報を表示することを特徴とする請求項1に記載のシステム構築支援プログラム。
- [請求項3] 前記表示ステップにおいて、前記算出ステップで算出した前記関連度が高い順に前記処置情報を複数表示する

ことを特徴とする請求項 2 に記載のシステム構築支援プログラム。

[請求項4] 前記表示ステップにおいて、前記検索ステップで検索した複数の前記処置情報のうち、前記算出ステップにおいて算出した前記関連度が最大である前記処置情報の前記関連度が、予め定められた閾値以上である場合に、前記関連度が最大の前記処置情報を一件表示する

ことを特徴とする請求項 2 に記載のシステム構築支援プログラム。

[請求項5] 前記表示ステップにおいて、前記検索ステップで検索した複数の前記処置情報のうち、前記算出ステップにおいて算出した前記関連度が最大である前記処置情報の前記関連度が、予め定められた閾値より小さい場合に、前記算出ステップで算出した前記関連度が高い順に前記処置情報を複数表示する

ことを特徴とする請求項 4 に記載のシステム構築支援プログラム。

[請求項6] 前記記憶装置は前記コンピュータの外部に設けられた外部装置に備えられるものであって、

前記記憶ステップは、前記入力ステップで入力された前記処置情報を前記外部装置に出力することで前記処置情報を記憶する

ことを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか一つに記載のシステム構築支援プログラム。

[請求項7] 前記検索ステップで検索される前記処置情報は、前記生産装置の設定を示す複数の前記設定情報のうち前記異常の発生に伴って変化した前記設定情報以外の前記設定情報を変更する処置を示す

ことを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか一つに記載のシステム構築支援プログラム。

[請求項8] 前記生産システムは、複数の生産装置を含み、前記設定情報は各生産装置の設定を示す情報であり、

前記検索ステップで検索される前記処置情報は、複数の前記生産装置のうち前記異常の発生に伴って変化した設定情報の生産装置以外の生産装置に関する処置を示すことを特徴とする請求項 1 から 6 のい

れか一つに記載のシステム構築支援プログラム。

[請求項9] 前記処置情報の前記検索条件として用いる前記設定情報を決定するための入力を受け付ける設定受付ステップと、

前記設定受付ステップにおいて入力された、前記処置情報の前記検索条件として用いる前記設定情報を決定するための入力に基づいて、前記処置情報の検索に用いる前記設定情報を設定する設定ステップと、

をさらにコンピュータに実行させるシステム構築支援プログラムであって、

前記検索ステップは、前記変化内容のうち、前記設定ステップで設定された前記設定情報についての前記変化内容を前記検索条件として、前記処置情報を検索する

ことを特徴とする請求項1から8のいずれか一つに記載のシステム構築支援プログラム。

[請求項10] 前記検索ステップで検索した前記処置情報が示す前記処置が使用者により実行可能であるか否かを判定する判定ステップと、

をさらにコンピュータに実行させるシステム構築支援プログラムであって、

前記表示ステップでは、前記判定ステップにおいて前記処置が前記使用者により実行可能であると判定された場合に、前記処置が前記使用者により実行可能でないと判定された場合に前記表示装置に表示する項目よりも少ない項目を前記表示装置に表示する

ことを特徴とする請求項1から9のいずれか一つに記載のシステム構築支援プログラム。

[請求項11] 前記検索ステップで検索した前記処置情報が、前記異常の原因はソフトウェアのバージョン変更であることを示す場合に、前記生産装置に発生した前記異常と同様の異常の原因となる可能性のある前記ソフトウェアのバージョンを、前記ソフトウェアの開発履歴に基づいて前

記表示装置に表示する候補表示ステップと、

をさらにコンピュータに実行させることを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれか一つに記載のシステム構築支援プログラム。

[請求項12]

生産システムに含まれる生産装置の設定を示す複数の設定情報を受信装置を用いて複数受信し、前記設定情報の履歴を記憶装置に記憶する履歴作成ステップと、

前記生産装置に異常が発生した場合に、前記異常に対する処置を示す処置情報の入力を入力装置から受け付ける入力ステップと、

前記記憶装置に記憶された前記設定情報の履歴から、前記異常の発生に伴う前記設定情報の変化内容を抽出し、前記入力ステップにおいて入力された前記処置情報を、抽出された前記設定情報の変化内容に関連付けて前記記憶装置に記憶する記憶ステップと、

前記記憶ステップの後に前記生産装置に異常が発生した場合に、当該異常の発生に伴う前記設定情報の変化内容を検索条件として、前記記憶ステップにおいて前記記憶装置に記憶された前記処置情報から、前記記憶ステップの後に前記生産装置に発生した前記異常に対する前記処置情報を検索する検索ステップと、

前記検索ステップで検索した前記処置情報を表示装置に表示する表示ステップと、

を備えるシステム構築支援方法。

[請求項13]

生産システムに含まれる生産装置の設定を示す複数の設定情報を受信装置を用いて複数受信し、前記設定情報の履歴を記憶装置に記憶する履歴作成部と、

前記生産装置に異常が発生した場合に、前記異常に対する処置を示す処置情報の入力を入力装置から受け付ける入力部と、

前記記憶装置に記憶された前記設定情報の履歴から、前記異常の発生に伴う前記設定情報の変化内容を抽出し、前記入力部によって入力された前記処置情報を、抽出された前記設定情報の変化内容に関連付

けて前記記憶装置に記憶する記憶部と、

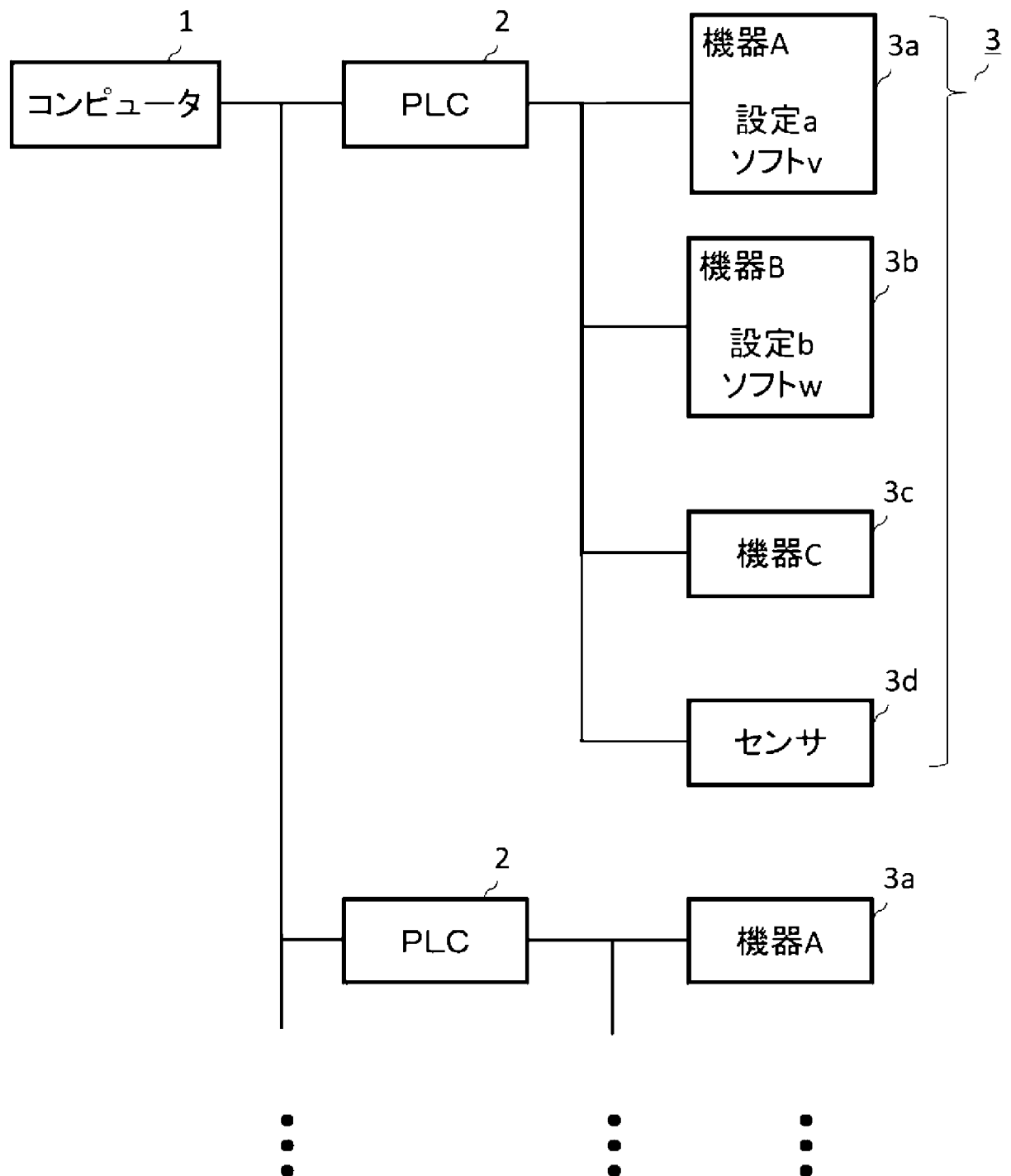
前記生産装置に異常が発生した場合に、当該異常の発生に伴う前記設定情報の変化内容を検索条件として、前記記憶部によって前記記憶装置に記憶された前記処置情報から、前記異常に対する前記処置情報を検索する検索部と、

前記検索部が検索した前記処置情報を表示装置に表示する表示部と

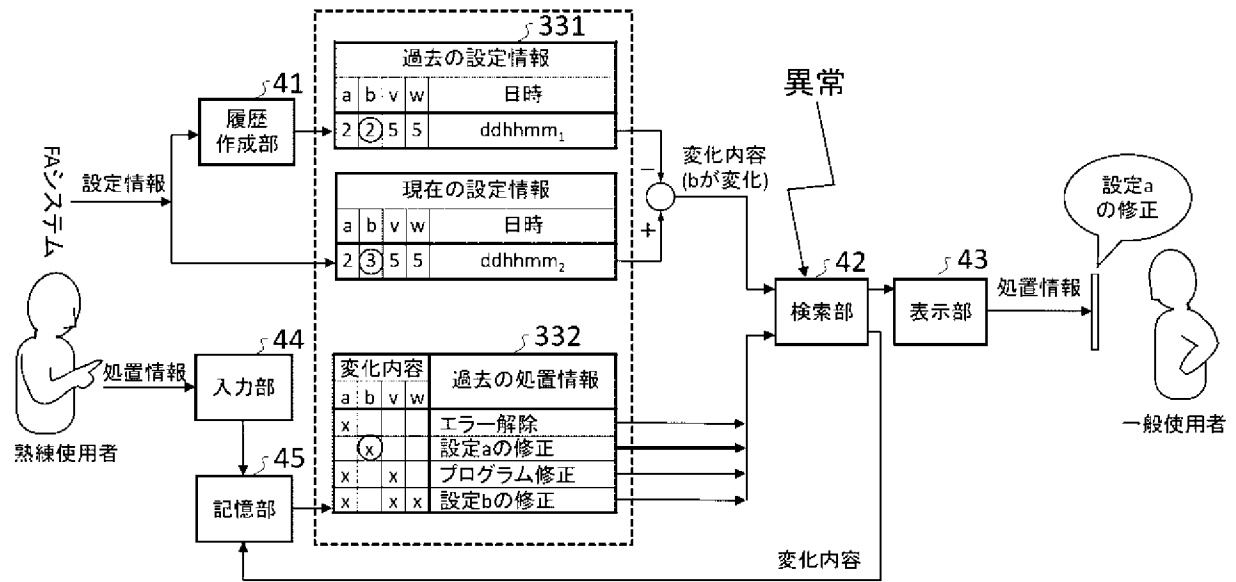
、

を備えるシステム構築支援装置。

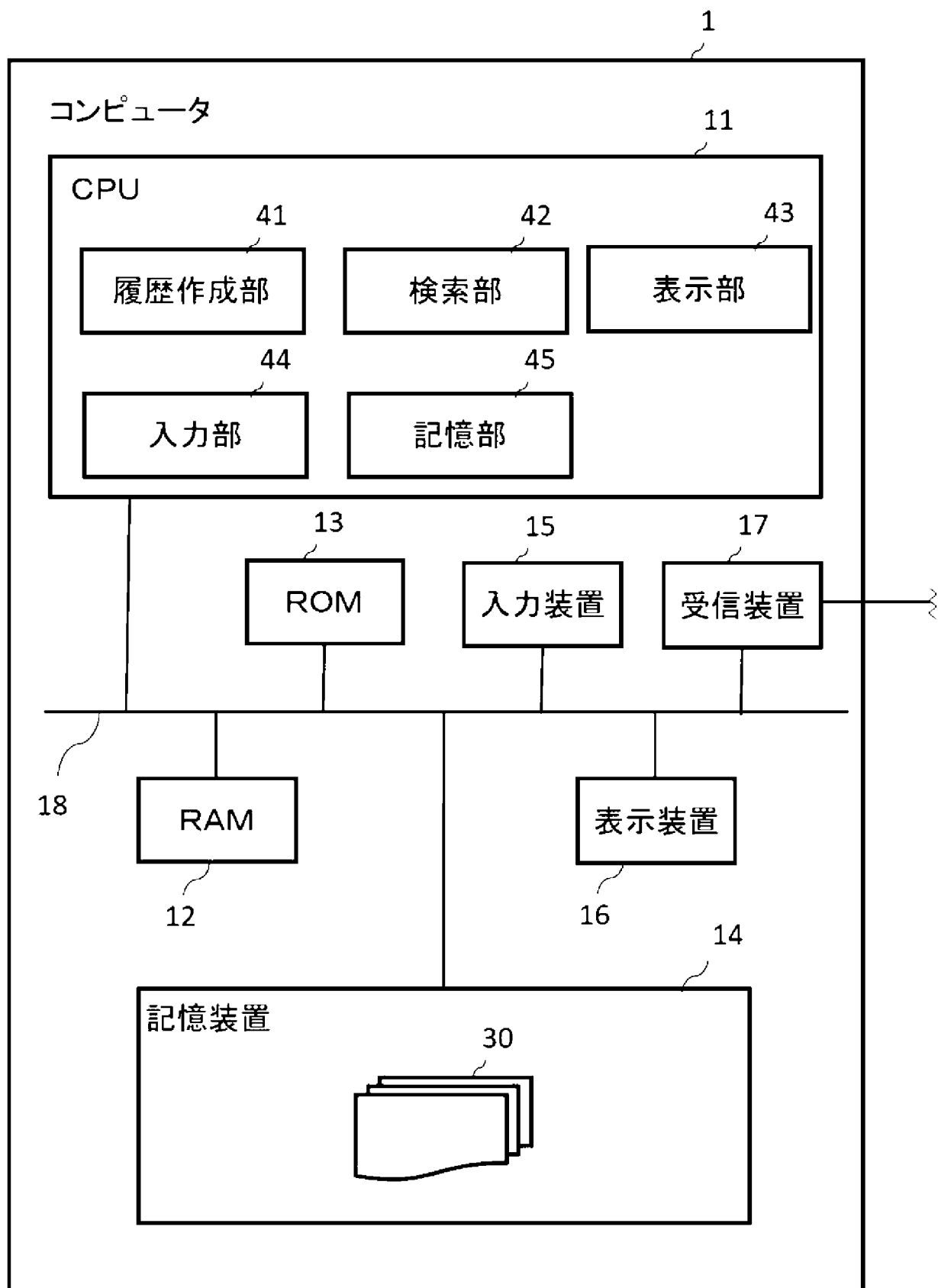
[図1]



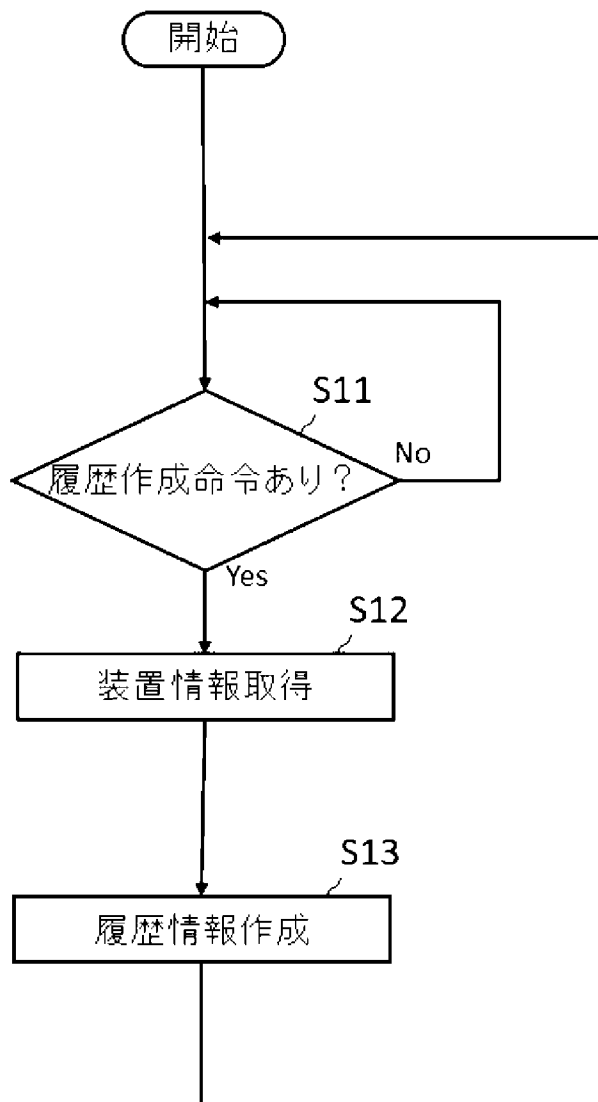
[図2]



[図3]



[図4]

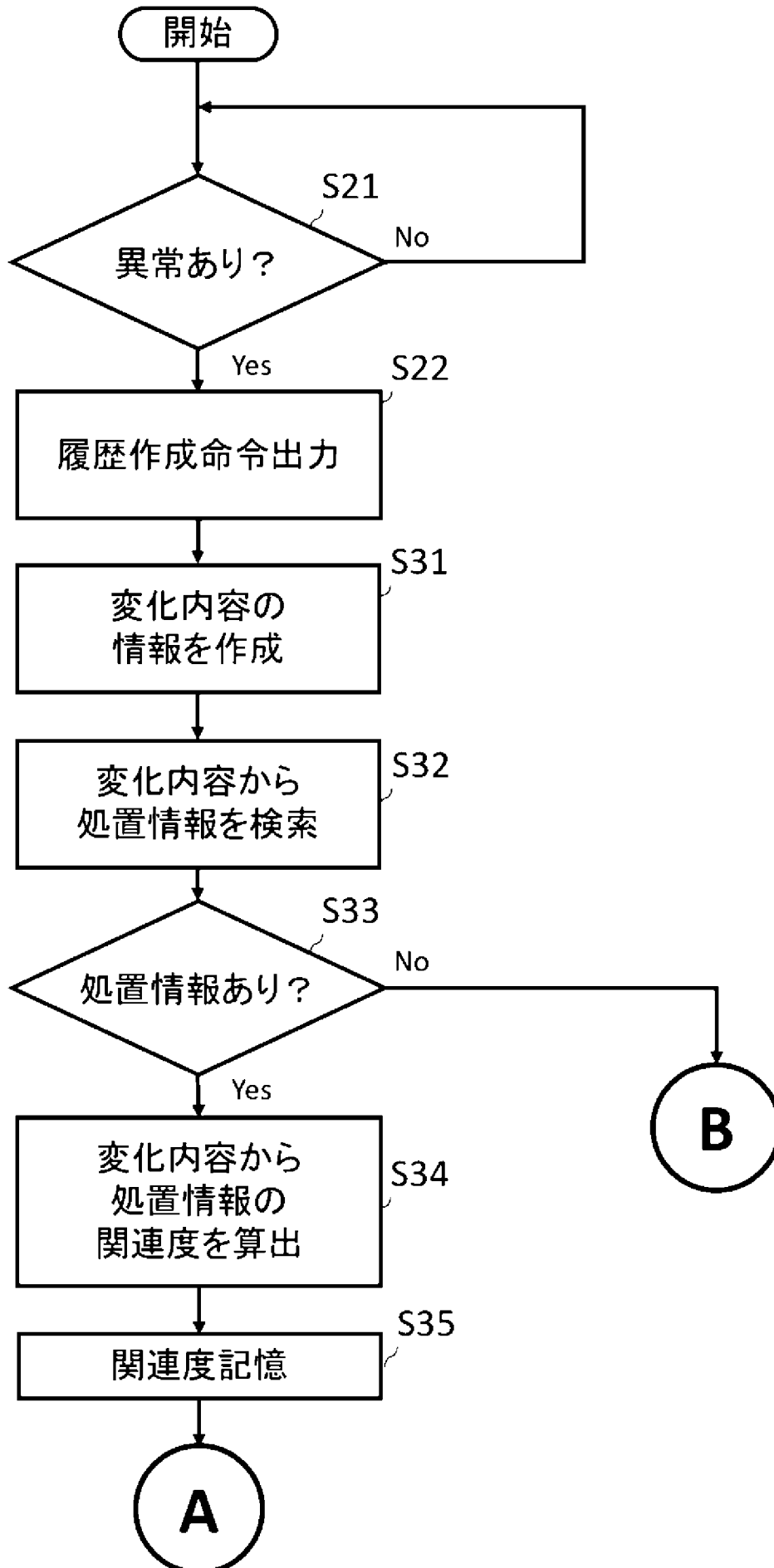


[図5]

331

331a	331b	331c	331d	
No.	1秒あたりの 生産個数	機器Aの 設定a	機器Bの ソフトウェアw	...
001	(3,3,3,3,3)	20	ver.4	
002	(3,3,3,3,3)	20	ver.4	
003	(3,3,3,3,3)	20	ver.4	

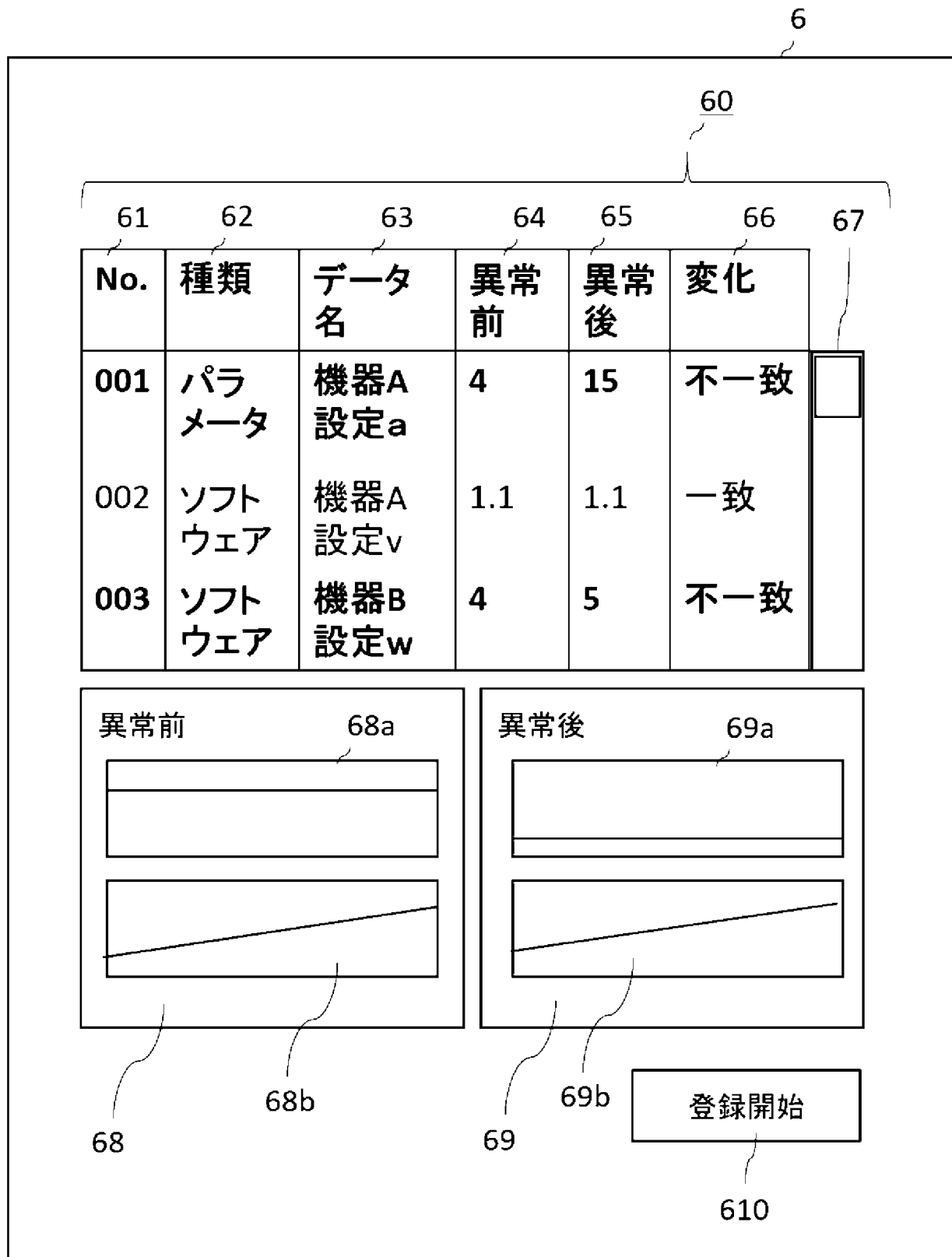
[図6]



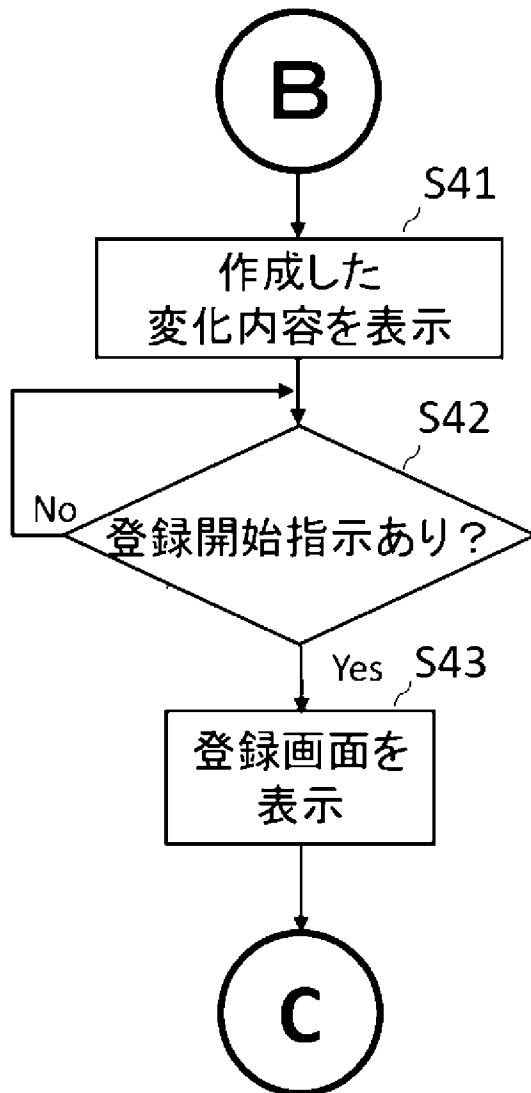
[図7]

No.	変化内容	処置情報	その他	可否
001	・生産個数 (3,3,3,3,3) →(1,1,1,1,1) ・機器A の 設定a 20→10 ・機器B の ソフトウェアw ver.4→ver.4 ⋮	原因: 設定aが不適切 処置方法: 設定aを調整	処置日: 15/12/10 備考: なし	否
002	・生産個数 (3,3,3,3,3) →(3,2,3,2,3) ・機器A の 設定a 20→20 ・機器B の ソフトウェアw ver.4→ver.5	原因: 機器Aの部品P が故障 (経年劣化) 処置方法: 部品Pを交換する	処置日: 19/2/1 備考: なし	可
⋮	⋮			

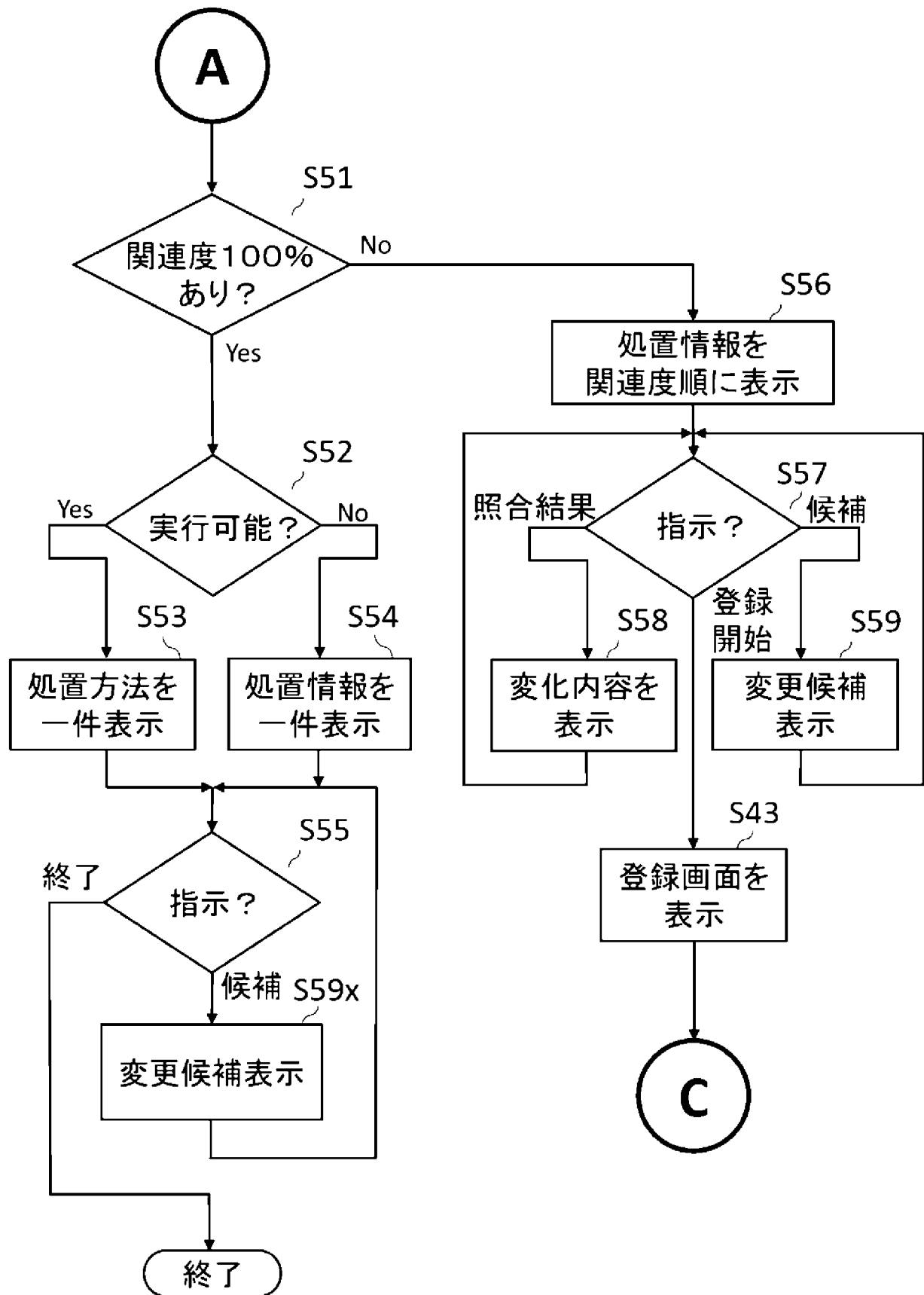
[図8]



[図9]



[図10]



[図11]

7

71 処置方法・原因を記述してください。

処置方法: 72

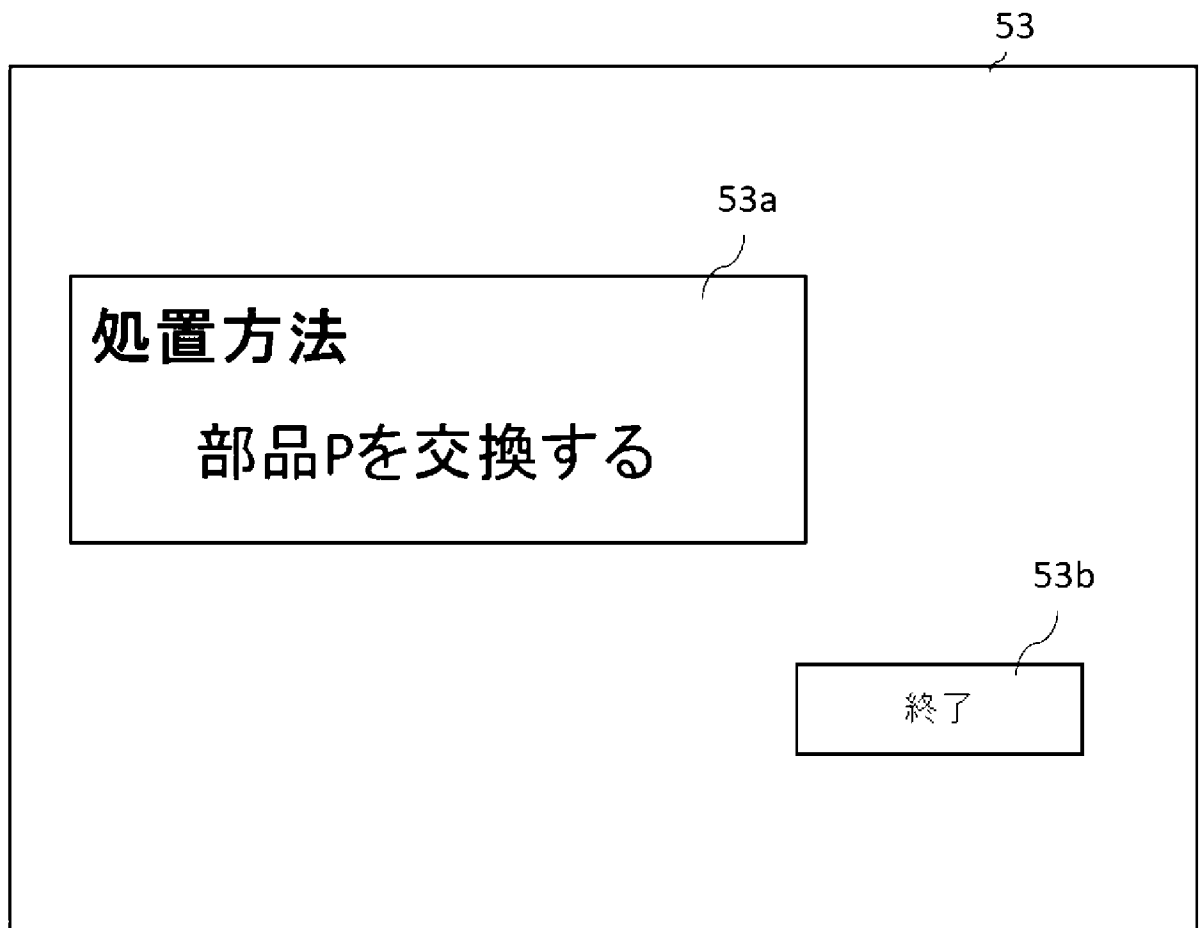
原因: 72

73 対応可否: ☐ 対応可能な場合はチェックしてください

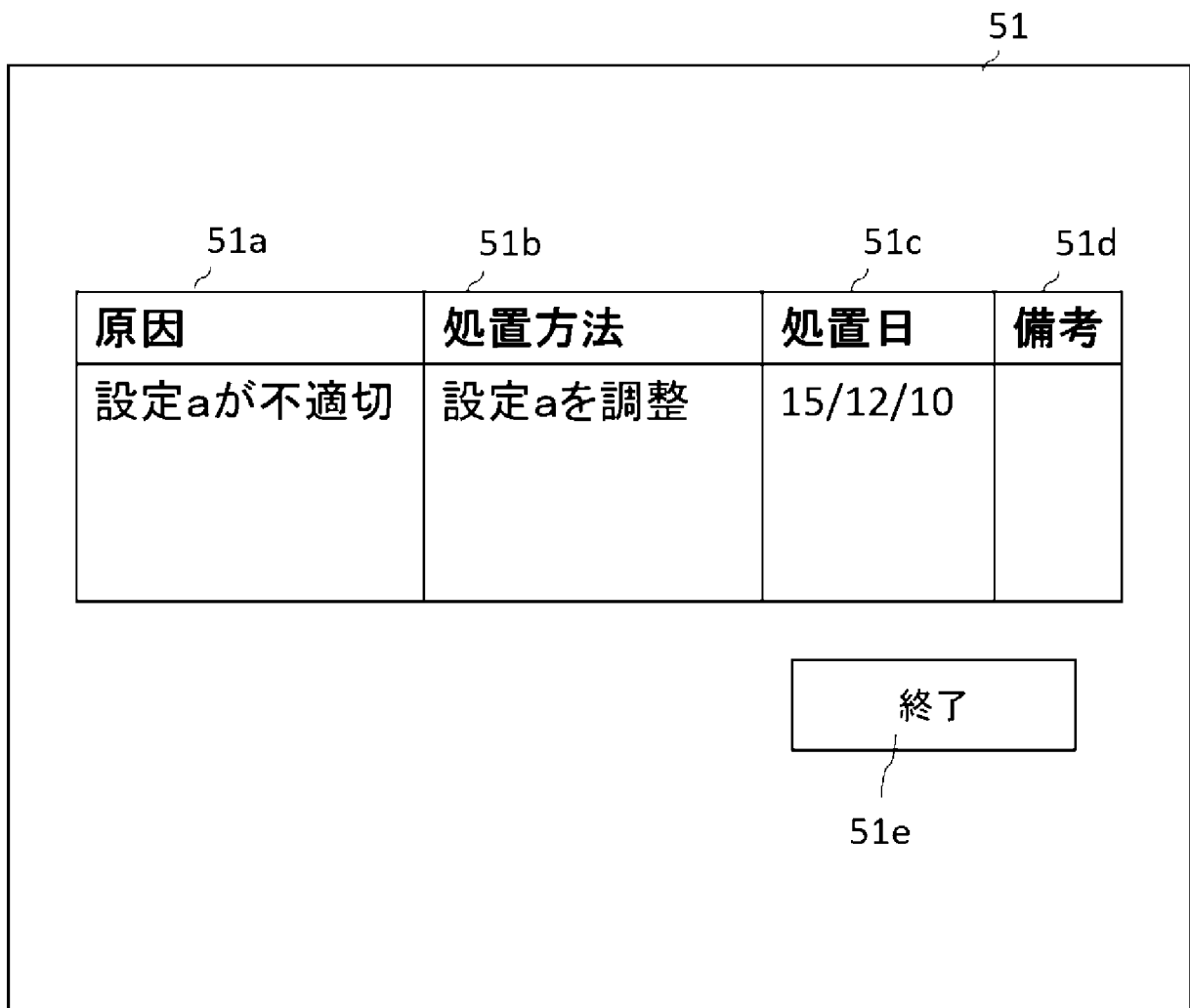
備考: 74

75 登録

[図12]



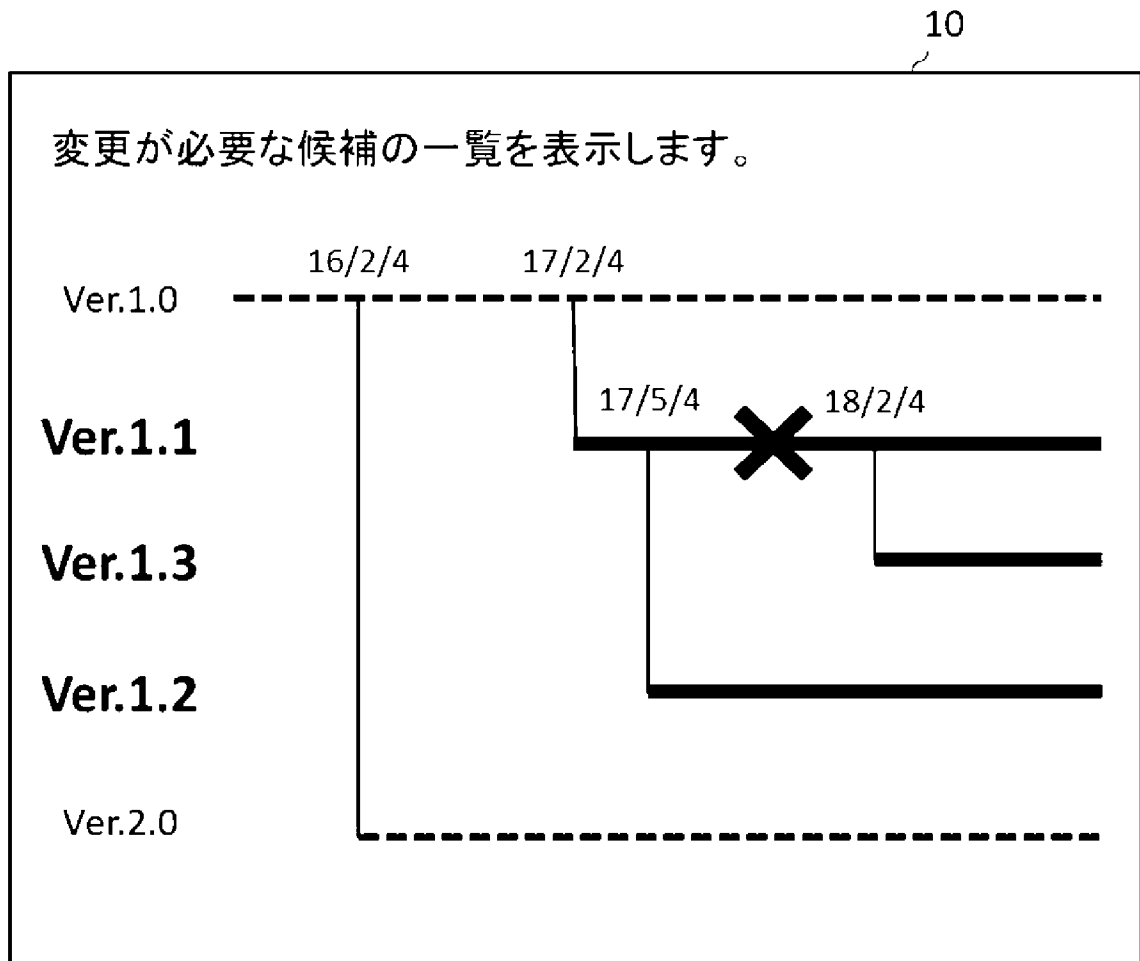
[図13]



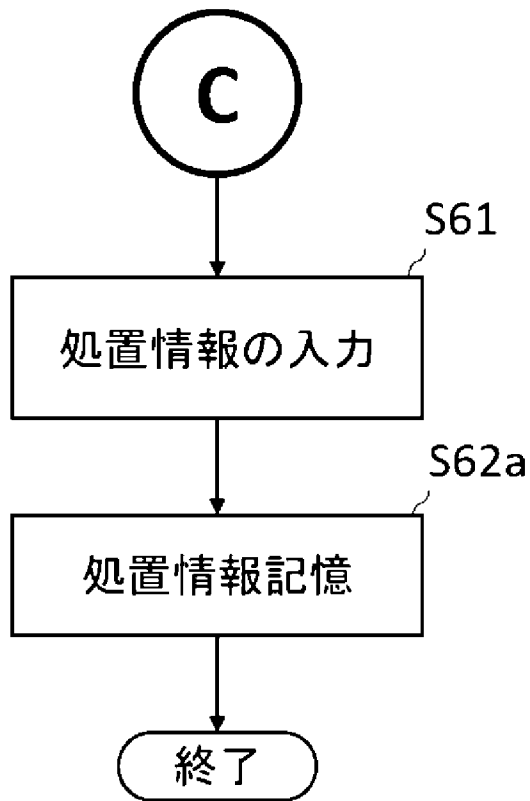
[図14]

52					
52a	52b	52c	52d	52e	52f
照合結果	関連度	原因	処置方法	処置日	備考
照合結果	80%	機器Aの部品Pが故障	部品Pを交換する	19/2/1	
照合結果	70%	ランプが切れた	ランプを交換	12/2/2	
照合結果	20%	ソフトウェア更新	ソフトウェアを戻す	18/5/1	52l 候補
52g					
登録開始					
52h					

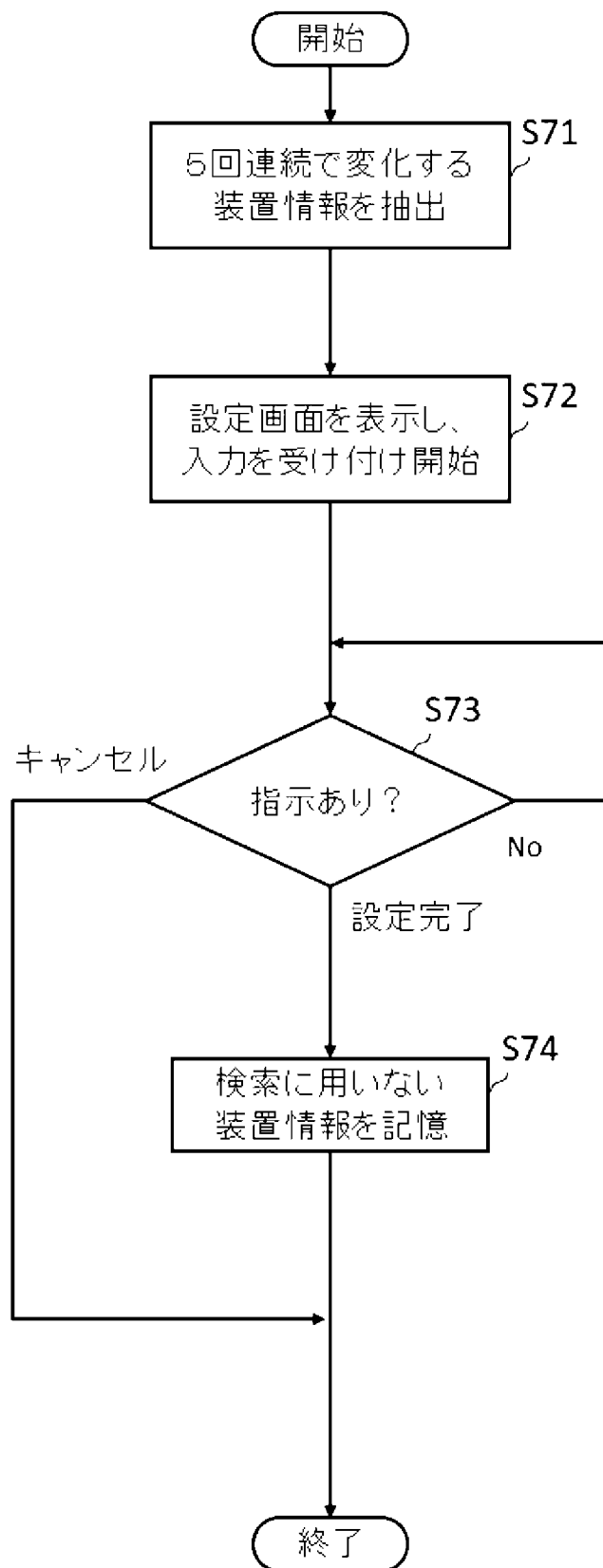
[図15]



[図16]



[図17]



[図18]

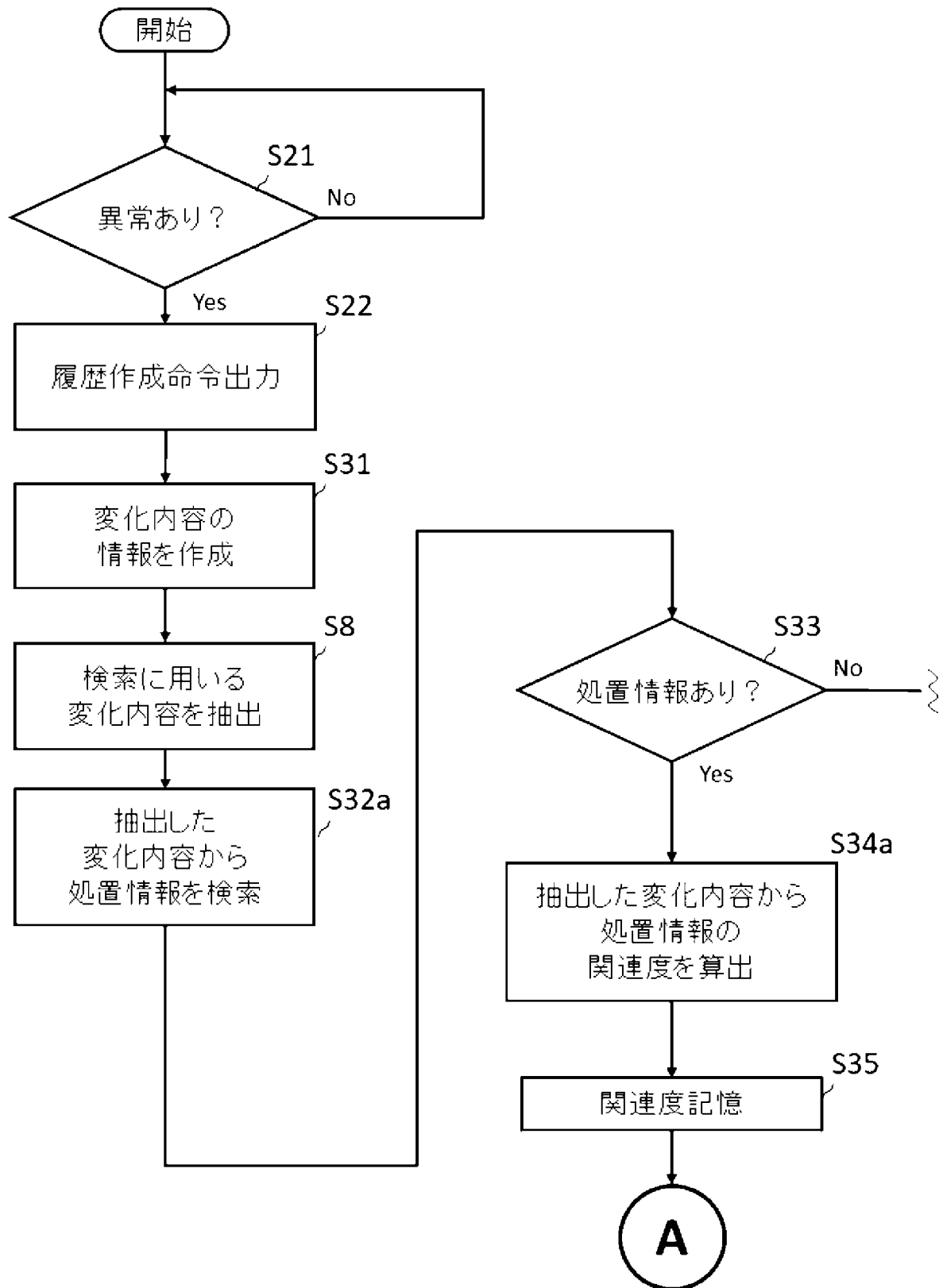
8

81 装置情報名	82 直近履歴	83 除外	84
機器Aの設定R	28	☐	☐
1秒当たりの生産個数	(2,2,2,2,2)	☐	
機器BのソフトウェアS	Ver.5	☐	

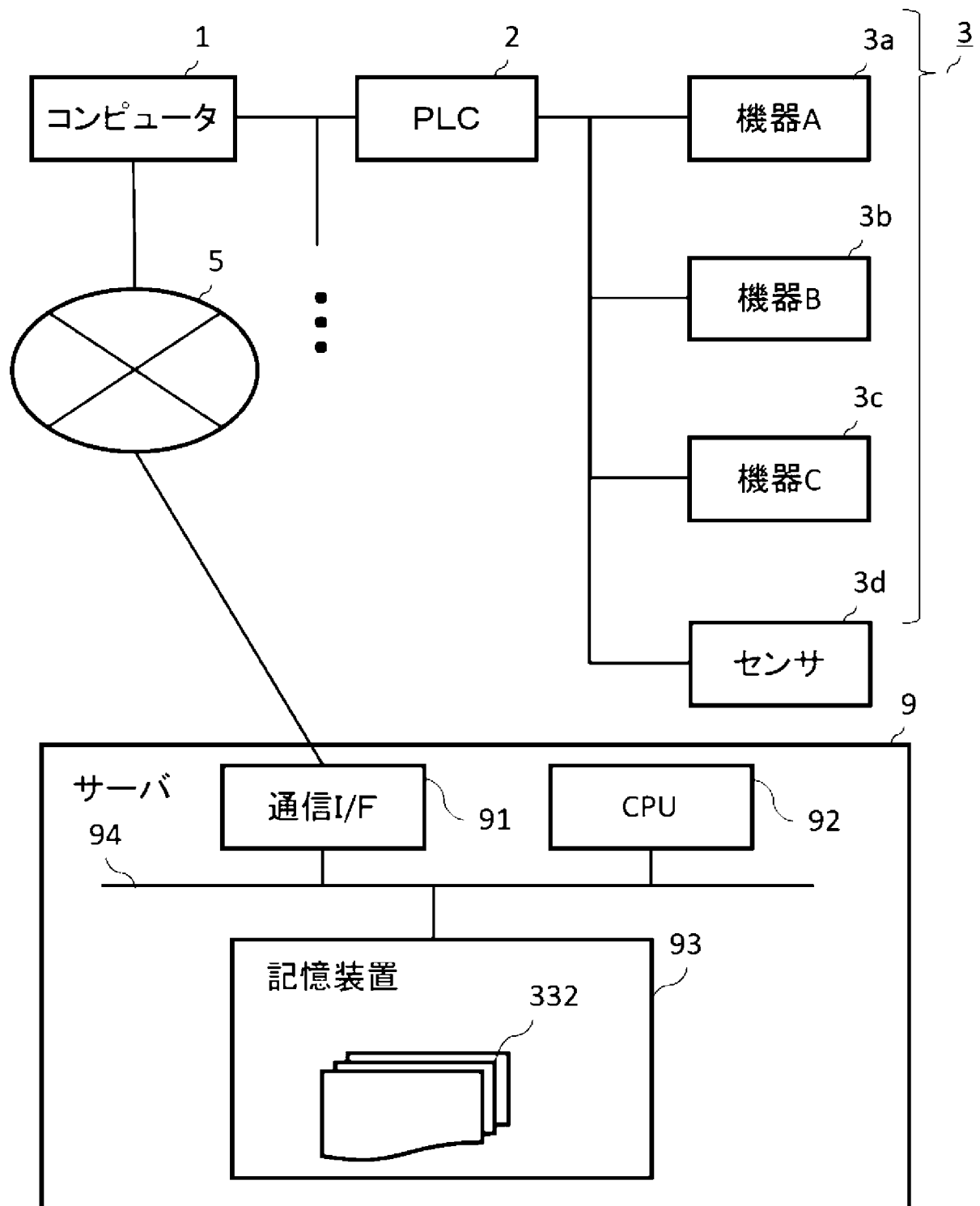
除外確定
85

キャンセル
86

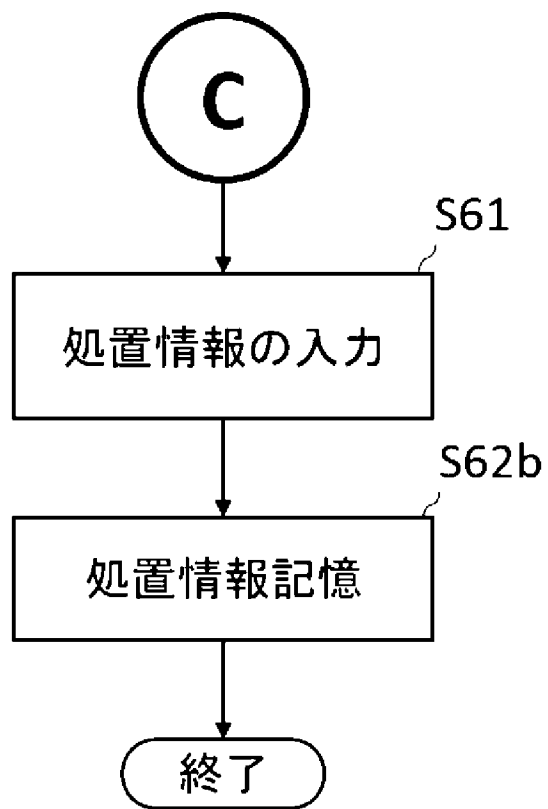
[図19]



[図20]



[図21]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/041212

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G05B 23/02 (2006.01) i; G05B 19/418 (2006.01) i
FI: G05B23/02 301X; G05B19/418 Z

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; G05B19/418

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.
A	JP 2020-119428 A (YASKAWA ELECTRIC CORPORATION) 06 August 2020 (2020-08-06) paragraphs [0019], [0031]-[0054], fig. 2-4	1-13
A	JP 2004-198148 A (OMRON CORP.) 15 July 2004 (2004-07-15) paragraphs [0005], [0036]-[0086], fig. 10	1-13
A	JP 2007-140997 A (MITSUBISHI ELECTRIC SYSTEM & SERVICE CO., LTD.) 07 June 2007 (2007-06-07) paragraph [0035]	1-13

☐ 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

"I" 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
24 December 2020 (24.12.2020)

Date of mailing of the international search report
12 January 2021 (12.01.2021)

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
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/041212

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2020-119428 A	06 Aug. 2020	(Family: none)	
JP 2004-198148 A	15 Jul. 2004	(Family: none)	
JP 2007-140997 A	07 Jun. 2007	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G05B 23/02(2006.01)i; G05B 19/418(2006.01)i FI: G05B23/02 301X; G05B19/418 Z														
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）） G05B23/02; G05B19/418														
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table>			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				
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												
A	JP 2020-119428 A（株式会社安川電機）06.08.2020（2020 - 08 - 06） 段落[0019], [0031]-[0054], 図2-4	1-13												
A	JP 2004-198148 A（オムロン株式会社）15.07.2004（2004 - 07 - 15） 段落[0005], [0036]-[0086], 図10	1-13												
A	JP 2007-140997 A（三菱電機システムサービス株式会社）07.06.2007（2007 - 06 - 07） 段落[0035]	1-13												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 参考文献のカテゴリー</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 参考文献のカテゴリー	“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	“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	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 参考文献のカテゴリー	“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													
“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	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 24.12.2020	国際調査報告の発送日 12.01.2021													
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） 影山 直洋 3U 5785 電話番号 03-3581-1101 内線 3364													

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/JP2020/041212

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2020-119428	A	06.08.2020	(ファミリーなし)	
JP	2004-198148	A	15.07.2004	(ファミリーなし)	
JP	2007-140997	A	07.06.2007	(ファミリーなし)	