(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
2020年10月1日(01.10.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/195495 A1

(51) 国際特許分類:
G05B 23/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2020/007833

(22) 国際出願日： 2020年2月26日(26.02.2020)

(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 2019-058379 2019年3月26日(26.03.2019) JP

(71) 出願人: オムロン株式会社 (**OMRON CORPORATION**) [JP/JP]; 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 Kyoto (JP).

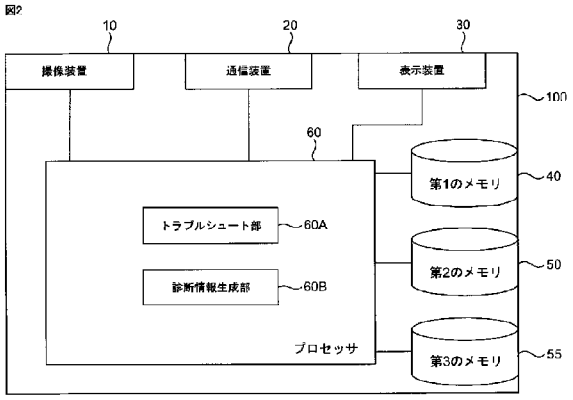
(72) 発明者: 佃 光樹 (**TSUKUDA, Koki**); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 山尾 憲人, 外 (**YAMAO, Norihito** et al.); 〒5300017 大阪府大阪市北区角田町８番１号梅田阪急ビルオフィスタワー 青山特許事務所 Osaka (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) **Title:** APPARATUS, METHOD, AND PROGRAM FOR ASSISTING STATUS DIAGNOSIS OF PANEL

(54) 発明の名称： 盤の状態診断を支援する装置、方法、およびプログラム



10 Image pick-up device
20 Communication device
30 Display device
40 First memory
50 Second memory
55 Third memory
60 Processor
60A Troubleshooting unit
60B Diagnostic information generation unit

(57) **Abstract:** This apparatus 100 for assisting status diagnosis on a panel 200 is provided with a first memory 40, a processor 60, and a display device 30. The first memory 40 accumulates troubleshoot results that at least indicate the details of troubles identified during troubleshooting performed on panel components 210, 22. The processor 60 tallies the troubleshooting results and then generates diagnostic information indicative of a trouble occurrence tendency latent in the panel 200. The display device 30 outputs the diagnostic information generated by the processor 60.

(57) 要約：盤２００の状態診断を支援する装置１００は、第１のメモリ４０、プロセッサ６０、および表示装置３０を、備える。第１のメモリ４０は、盤構成要素２１０，２２に対して実施されたトラブルシュートによって特定された、トラブルの内容を少なくとも示す、トラブルシュート結果を蓄積する。プロセッサ６０は、トラブルシュート結果を集計して、盤２００に潜在するトラブル発生傾向を表す診断情報を生成する。表示装置３０は、プロセッサ６０により生成された診断情報を出力する。

WO 2020/195495 A1

［続葉有］

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))

明　細　書

発明の名称 ：

盤の状態診断を支援する装置、方法、およびプログラム

技術分野

[0001] この発明は、盤の状態診断を支援する装置、方法、およびプログラムに関し、たとえば、各種盤のユーザが盤の状態を診断するのを助けることが可能な、装置、方法、およびプログラムに関する。

背景技術

[0002] 各種盤、例えば制御盤のユーザ（主に、保守担当者）は、当該制御盤においてトラブル（問題）が発生したとき、対話型の質疑応答を行うアプリケーションソフトウェア（プログラム）を用いてトラブルシュートを実施して、トラブル原因の特定、およびトラブルの解決を図っている。トラブルシュートに関する技術は、たとえば、特許文献１（特開２０１８－１１９８６６号公報）に、記載されている。特許文献１には、トラブルシュートにより、機器等の異常を検出することなどが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０１８－１１９８６６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、トラブルが発生したとき、単に事後的に、トラブルシュートを実施するだけでは、突発的に盤の使用が停止されることになる。そのような突発停止を防止するため、ユーザが、事前に、盤に潜在するトラブル発生傾向を把握することは、重要である。

[0005] そこで、この発明の課題は、ユーザが盤に潜在するトラブル発生傾向を把握するのを助ける、盤の状態診断を支援する装置、方法、およびプログラムを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 上記課題を解決するため、この開示に係る装置は、

盤の状態診断を支援する装置であって、

上記盤は、複数の盤構成要素を含み、

上記装置は、

上記盤構成要素に対して実施されたトラブルシュートによって特定された、トラブルの内容を少なくとも示す、トラブルシュート結果を蓄積する、第１のメモリと、

上記トラブルシュート結果を集計して、上記盤に潜在するトラブル発生傾向を表す診断情報を生成する、プロセッサと、

上記プロセッサにより生成された上記診断情報を出力する、出力装置とを、備える、ことを特徴とする。

[0007] 本明細書で、「盤」とは、配電盤、制御盤、分電盤などの各種盤を含む。「盤構成要素」とは、盤に配設された各種機器、それらの機器につながるライン（配線）などを含む。

[0008] 「トラブルシュート」とは、複数の質問と当該質問に対する回答とに基づき（対話型の質疑応答に基づき）、盤において発生したトラブルの原因を突き止める、処理である。

[0009] この開示の装置では、第１のメモリは、上記トラブルシュートによって特定された、トラブルの内容を少なくとも示すトラブルシュート結果を、蓄積する。プロセッサは、上記トラブルシュート結果を集計して、上記盤に潜在するトラブル発生傾向を表す診断情報を生成する。そして、出力装置は、上記診断情報を出力する。したがって、ユーザが、出力装置に出力される診断情報を参照することにより、上記盤に潜在するトラブル発生傾向を把握することが、可能となる。よって、ユーザは、上記盤の突発停止を予防するための対策をとることができる。

[0010] 一実施形態の装置では、

上記盤構成要素は、

第１の識別子で特定される機器と、

第２の識別子で特定され、上記機器に接続されるラインとを、含み、

上記盤に配設された、上記機器と上記ラインとの接続関係に基づいて作成される、上記第１の識別子と上記第２の識別子との接続関係を表す、診断回路モデルを格納する、第２のメモリを、さらに備え、

上記プロセッサは、

上記盤構成要素の各々に、上記診断回路モデルに含まれる、上記第１の識別子および／または上記第２の識別子を対応付けて、上記盤構成要素毎に対応付けられた第１の識別子および／または第２の識別子を並べてなるＩＤ機器リストを、生成し、

上記ＩＤ機器リストに挙げられた上記第１の識別子および／または上記第２の識別子のうち、トラブル原因となった上記盤構成要素を特定する、上記第１の識別子および／または上記第２の識別子を用いて、上記診断情報を表す、ことを特徴とする。

[0011] この一実施形態の装置では、上記第２のメモリは、上記盤に配設された、上記機器と上記ラインとの接続関係に基づいて、上記第１の識別子と上記第２の識別子との接続関係を表す、診断回路モデルを格納している。プロセッサは、上記盤構成要素の各々に、上記診断回路モデルに含まれる、上記第１の識別子および／または上記第２の識別子を対応付けて、上記盤構成要素毎に対応付けられた第１の識別子および／または第２の識別子を並べてなるＩＤ機器リストを生成し、さらに、上記ＩＤ機器リストに挙げられた上記第１の識別子および／または上記第２の識別子のうち、トラブル原因となった上記盤構成要素を特定する、上記第１の識別子および／または上記第２の識別子を用いて、上記診断情報を表す。したがって、ユーザは、診断情報を参照することにより、トラブル原因となった盤構成要素を、上記第１の識別子および／または上記第２の識別子によって把握できる。

[0012] 一実施形態の装置では、

上記トラブルシュート結果は、

トラブルの発生要因が、上記機器にあるか又はその機器を取り巻く環境にあるかを示す、要因分類情報と、

上記トラブルの内容を示す文字列とを含み、

上記プロセッサは、上記診断情報に、

上記要因分類情報を示す第３の識別子と、

上記トラブルの内容を示す文字列とを、含める、ことを特徴とする。

[0013] この一実施形態の装置では、上記プロセッサは、上記診断情報に、上記要因分類情報（トラブルの発生要因が上記機器にあるか又はその機器を取り巻く環境にあるかを示す）を示す第３の識別子と、上記トラブルの内容を示す文字列とを、含める。したがって、トラブルシュート結果の表記の簡素化を図ることができる。

[0014] 一実施形態の装置では、

上記プロセッサは、

上記トラブルシュートによって特定された個々のトラブルを、上記第１の識別子と上記第３の識別子との第１の論理積、または、上記第２の識別子と上記第３の識別子との第２の論理積として表し、

上記盤全体についてのトラブルを、上記第１の論理積と上記第２の論理積との論理和として表す、ことを特徴とする。

[0015] この一実施形態の装置では、上記プロセッサは、上記トラブルシュートによって特定された個々のトラブルを、上記第１の識別子と上記第３の識別子との第１の論理積、または、上記第２の識別子と上記第３の識別子との第２の論理積として表す。さらに、上記プロセッサは、上記盤全体についてのトラブルを、上記第１の論理積と上記第２の論理積との論理和として表す。これにより、上記盤全体についてのトラブルを、上記論理和により、表すことが可能となる。したがって、診断情報の整理が容易に行われ得る。

[0016] 一実施形態の装置では、

上記プロセッサは、

上記論理和を構成する複数の論理積の項において、上記第１の識別子、上

記第２の識別子、および上記第３の識別子のうち、共通の識別子を含む項を、当該共通の識別子で括ることにより、論理式を生成し、

上記論理式に基づき、上記診断情報を生成する、ことを特徴とする。

[0017] この一実施形態の装置では、上記プロセッサは、上記論理和を構成する複数の論理積の項において、上記第１の識別子、上記第２の識別子、および上記第３の識別子のうち、共通の識別子を含む項を、当該共通の識別子で括ることにより、論理式を生成する。この論理式に基づき、上記診断情報が生成される。これにより、上記診断情報がフォーマット化される。したがって、上記診断情報は、上記プロセッサによって自動的に容易に作成され得る。

[0018] たとえば、第１の識別子を共通識別子として採用する場合には、機器で過去に発生したトラブルの種類、回数などを整理して、上記診断情報として、提供することができる。同様に、第２の識別子を共通識別子として採用する場合には、ラインで過去に発生したトラブルの種類、回数などを整理して、上記診断情報として、提供することができる。また、第３の識別子を共通識別子として採用する場合には、同じ種類のトラブルの発生原因が、どの機器および／またはラインで、過去に生じたのかを、整理して、上記診断情報として、提供することができる。

[0019] 別の局面では、この開示の方法は、

盤の状態診断を支援する方法であって、

盤に含まれる盤構成要素に対して実施されたトラブルシュートによって特定された、トラブルの内容を少なくとも示す、トラブルシュート結果を、メモリに蓄積し、

上記トラブルシュート結果を集計して、上記盤に潜在するトラブル発生傾向を表す診断情報を生成し、

生成された上記診断情報を出力する、ことを特徴とする。

[0020] この開示の方法では、上記トラブルシュートによって特定された、トラブルの内容を少なくとも示すトラブルシュート結果が、メモリに蓄積される。上記トラブルシュート結果を集計して、上記盤に潜在するトラブル発生傾向

を表す診断情報が生成される。そして、生成された上記診断情報を出力する。したがって、ユーザが、出力される診断情報を参照することにより、上記盤に潜在するトラブル発生傾向を把握することが、可能となる。よって、ユーザは、上記盤の突発停止を予防するための対策をとることができる。

[0021] さらに別の局面では、この開示のプログラムは、上記方法を、コンピュータに実行させるためのプログラムである。

[0022] この開示のプログラムをコンピュータに実行させることによって、上記方法を実施することができる。

発明の効果

[0023] 以上より明らかなように、この開示の、装置および方法によれば、盤に潜在する問題を把握することができ、結果として、盤の突発停止を予防することができる。また、この開示のプログラムをコンピュータに実行させることによって、上記方法を実施することができる。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]盤と、実施の形態に係る装置とを、示す図である。

[図2]図１に含まれる装置の構成を示す図である。

[図3]前処理である診断回路モデルの登録処理の流れを示すフローチャートである。

[図4]診断回路モデルの一例を示す図である。

[図5]前処理であるＩＤ機器リストの登録処理の流れを示すフローチャートである。

[図6]ＩＤ機器リストの一例を示す図である。

[図7]前処理であるトラブルシュート処理の流れを示すフローチャートである。

[図8]スキャナを用いて、装置が、機器識別情報を間接的に読取る様子を示す、図である。

[図9]機器識別情報に対応して、第３のメモリに格納されている質問フローチャートを示す図である。

[図10]質問フローチャートを構成する質問の一例を示す図である。

[図11]質問フローチャートを構成する質問の他の例を示す図である。

[図12]トラブルシュート結果を含むＩＤ機器リストの一例を示す図である。

[図13]盤に対する状態診断処理の流れを示すフローチャートである。

[図14]診断情報を生成する流れを示すフローチャートである。

[図15]診断情報が、第１のメモリに格納される様子を示す図である。

発明を実施するための形態

[0025] 以下、この発明の実施の形態を、図面を参照しながら詳細に説明する。

[0026] 図１は、盤２００と、当該盤２００の状態診断を支援する、本実施の形態に係る装置１００とを、示している。ここで、盤２００は、配電盤、制御盤、および分電盤などである。盤２００は、前扉２０１を備えている。また、盤２００内には、複数の盤構成要素２１０，２２０が配設されている。ここで、盤構成要素２１０，２２０は、図１に示すように、複数の機器２１０と、機器２１０間を接続するライン（配線）２２０とを、含む。なお、図１は、前扉２０１が閉じた状態である。したがって、図１では、前扉２１０が閉じた状態で外部から視認できない、機器２１０の輪郭およびライン２２０は、点線にて描写している。

[0027] 前扉２０１の面には、盤ＩＤタグ２０２が配設される。当該盤ＩＤタグ２０２は、盤２００を識別（特定）するための盤識別情報を有する。ここで、盤識別情報は、たとえば、ユーザ（保守担当者）により、任意に決定（設定）される。

[0028] また、各機器２１０には、機器ＩＤタグ２３０が配設される。当該機器ＩＤタグ２３０は、機器２１０を識別（特定）するための機器識別情報を有する。ここで、機器識別情報は、たとえば、機器２１０の製造者により、決定（設定）され、当該製造者により、機器ＩＤタグ２３０が、各機器２１０に取り付けられる。

[0029] 図２は、本実施の形態に係る装置１００の概略構成を示す。装置１００は、たとえば携帯端末である。ユーザは、盤２００の状態診断を行う際に、当

該装置１００を用いる。装置１００は、撮像装置１０、通信装置２０、表示装置３０、第１のメモリ４０、第２のメモリ５０、第３のメモリ５５、およびプロセッサ６０を、備える。

[0030] 撮像装置１０は、カメラ等であり、被写体を撮像する。ユーザは、撮像装置１０を用いて、たとえば、各ＩＤタグ２０２，２３０を撮像する。通信装置２０は、無線または有線により、外部機器との通信（データの送受信）を行う。表示装置３０は、各種情報を表示する。表示装置３０は、たとえば、トラブルシュートに関する情報、後述する診断情報等を、表示する。

[0031] 第２のメモリ５０は、診断回路モデルＭ１を格納する。第３のメモリ５５は、トラブルシュートを行う際に使用される（ユーザに提供される）、質問フローチャートを、格納する。盤２００においてトラブルが生じると、ユーザは、当該質問フローチャートに沿って、トラブルの原因特定を行う。ここで、質問フローチャートは、あらかじめ想定されたトラブルを特定するために、定型化されたものである。つまり、質問フローチャートは、体系的に構成された、複数の質問と複数の原因特定とを含む。ユーザは、質問フローチャートにおいて予め用意された質問に順番に答えていくことで、自力で原因特定を行うことができる。つまり、ユーザは、質問フローチャートを用いたトラブルシュートにより、複数の質問と当該質問に対する回答とに基づき（対話型の質疑応答に基づき）、盤２００において発生したトラブルの原因を突き止める。

[0032] 第１のメモリ４０は、診断回路モデルＭ１および質問フローチャート以外の、各データを格納する。たとえば、第１のメモリ４０は、トラブルシュート結果を蓄積する。ここで、後述するように、トラブルシュート結果は、トラブルの原因となった盤構成要素２１０，２２０に対して実施されたトラブルシュートによって特定された、具体的なトラブルの内容を、少なくとも示す。ここで、トラブルの原因となった盤構成要素２１０，２２０は、ユーザが、盤２００に含まれる盤構成要素２１０，２２０に対してトラブルシュートを実施することにより、特定される。また、第１のメモリ４０は、後述す

る各種処理を、プロセッサ６０で実行させるための各プログラムを、格納する。

[0033] 各メモリ４０，５０，５５は、ＲＡＭ（Random Access Memory）およびＲＯＭ（Read Only Memory)等を含む。なお、一つの記憶装置が、各メモリ４０，５０，５５の機能を有していてもよい。

[0034] プロセッサ６０は、撮像装置１０、通信装置２０、表示装置３０、第１のメモリ４０、第２のメモリ５０、および第３のメモリ５５と、通信可能に、接続されている。プロセッサ６０は、第１のメモリ４０に格納されている各プログラムおよび各データを読み込む。また、プロセッサ６０は、読み込んだプログラムに従い、各装置１０，２０，３０，４０，５０，５５を制御し、所定の動作（機能）を実行させる。また、プロセッサ６０は、読み込んだプログラムに従い、当該プロセッサ６０内（プログラムによって構成される各ブロック６０Ａ，６０Ｂ）において、所定の演算、解析、処理等を実施する。なお、プロセッサ６０が実行する各機能の一部又は全部を、一つ或いは複数の集積回路等によりハードウェア的に構成してもよい。

[0035] 図２に示すように、本実施の形態に係るプロセッサ６０は、トラブルシュート部６０Ａおよび診断情報生成部６０Ｂを、機能ブロックとして、備える。なお、各ブロック６０Ａ，６０Ｂの動作は、後述する動作の説明において、詳述される。

[0036] 次に、盤２００の状態診断を支援する方法について、説明する。ここで、盤２００の状態診断を行う前に、複数の前処理が実施される。そこで、以下では、まず、複数の前処理について説明し、その後、盤２００に対する状態診断処理について、説明する。

[0037] （前処理：診断回路モデルＭ１の登録）

図３のフローチャートを用いて、前処理である、診断回路モデルＭ１の登録処理を説明する。

[0038] ステップＳ１において、ユーザは、装置１００の第２のメモリ５０に対して、盤２００の盤識別情報を登録する。上記したように、当該盤識別情報は

、盤２００の盤ＩＤタグ２０２が有する識別情報である。

[0039] 次に、ステップＳ２において、ユーザは、盤２００の接続関係情報を取得する。ここで、接続関係情報とは、盤２００に配設された、機器２１０とライン２２０との接続関係を示す情報である。たとえば、当該接続関係情報は、盤２００内の機器２１０の情報と、機器２１０間の接続に関する情報（ライン２２０の情報等）とを有する、ＣＡＤ（Computer Aided Design ）データを、採用することができる。

[0040] 次に、ステップＳ３において、ユーザは、ステップＳ２で取得した接続関係情報に基づいて、診断回路モデルＭ１を作成する。図４は、ユーザにより作成される診断回路モデルＭ１を、概念的に例示している。診断回路モデルＭ１は、ノード識別子（第１の識別子）Ｎ＿００１，Ｎ＿００２，Ｎ＿００３と、ライン識別子（第２の識別子）Ｌ＿００１，Ｌ＿００２と、ノード識別子Ｎ＿００１，Ｎ＿００２，Ｎ＿００３とライン識別子Ｌ＿００１，Ｌ＿００２との接続関係とを、表す。

[0041] ノード識別子Ｎ＿００１，Ｎ＿００２，Ｎ＿００３は、ユーザにより任意に設定される識別子であり、当該ノード識別子Ｎ＿００１，Ｎ＿００２，Ｎ＿００３により、盤２００に配設される所定の機器２１０が特定される。また、ライン識別子Ｌ＿００１，Ｌ＿００２は、ユーザにより任意に設定される識別子であり、当該ライン識別子Ｌ＿００１，Ｌ＿００２により、盤２００に配設される所定のライン２２０が特定される。

[0042] ステップＳ２で取得される接続関係情報には、盤２００内の全ての機器２１０の情報と、機器２１０と接続する全てのライン２２０の情報とが、含まれている。これに対して、診断回路モデルＭ１は、盤２００内に配設される、全ての盤構成要素２１０，２２０の情報を有する必要はない。たとえば、ユーザは、上記接続関係情報から、所望の機器２１０を選択する。そして、選択した機器２１０の情報と、当該選択した機器２１０に接続されるライン２２０の情報とを含むように、診断回路モデルＭ１は作成されてもよい。

[0043] たとえば、図４の例は、ユーザが、接続関係情報を基に、盤２００内に配

設される３つの機器２１０を選択したことを示す。そして、図４の例では、当該選択した機器２１０の各々に、ユーザが、ノード識別子Ｎ＿００１，Ｎ＿００２，Ｎ＿００３を割り当てたことを示す。また、図４の例では、ユーザは、当該選択した機器２１０に接続される各ライン２２０に対して、ライン識別子Ｌ＿００１，Ｌ＿００２を割り当てたことを示す。よって、図４に例示する診断回路モデルＭ１は、ノード識別子Ｎ＿００１，Ｎ＿００２，Ｎ＿００３で特定される、３つの機器２１０の情報と、ライン識別子Ｌ＿００１，Ｌ＿００２で特定される、２つのラインの２２０の情報とを含む。

[0044] 図４に例示する診断回路モデルＭ１は、ライン識別子Ｌ＿００１で特定されるライン２２０は、ノード識別子Ｎ＿００１で特定される機器２１０と、ノード識別子Ｎ＿００２で特定される機器２１０とを、接続していることを意味し、かつ、ライン識別子Ｌ＿００２で特定されるライン２２０は、ノード識別子Ｎ＿００１で特定される機器２１０と、ノード識別子Ｎ＿００３で特定される機器２１０とを、接続していることを意味する。

[0045] ステップＳ３において、診断回路モデルＭ１が作成されると、ステップＳ４において、ユーザは、当該診断回路モデルＭ１を、装置１００の第２のメモリ５０に登録する。ここで、ステップＳ３で作成された診断回路モデルＭ１が、ステップＳ１で登録された盤識別情報と関連付けられるように、第２のメモリ５０は、当該診断回路モデルＭ１を格納する。以上により、図３に示した診断回路モデルＭ１の登録処理は、終了する。

[0046] （前処理：ＩＤ機器リストＬ１の登録）

図５のフローチャートを用いて、前処理である、ＩＤ機器リストＬ１の登録処理を説明する。

[0047] ステップＳ１１において、装置１００は、盤識別情報の入力を受付ける。すると、ステップＳ１２において、装置１００のプロセッサ６０は、第２のメモリ５０から、ステップＳ１１で受付けた盤識別情報に対応する、診断回路モデルＭ１（図４参照）を読み出す（取得する）。

[0048] 次に、ステップＳ１３，Ｓ１４により、「機器識別情報」毎に対応付けら

れた「ノード識別子」、「ライン識別子」を並べてなるＩＤ機器リストＬ１が生成される。図６に例示するＩＤ機器リストＬ１を用いて、当該ＩＤ機器リストＬ１の生成処理を説明する。なお、図６に示すように、ＩＤ機器リストＬ１は、「機器識別情報」、「ノード識別子」、「ライン識別子」に加えて、「トラブルシュート結果」を、項目として、有する。

[0049] まず、ユーザは、ステップＳ１２で読み出された診断回路モデルＭ１（図４参照）に含まれる、各ノード識別子Ｎ＿００１，Ｎ＿００２，Ｎ＿００３に注目する。そして、ユーザは、ＩＤ機器リストＬ１において、各ノード識別子Ｎ＿００１，Ｎ＿００２，Ｎ＿００３に対応する機器識別情報を、当該各ノード識別子Ｎ＿００１，Ｎ＿００２，Ｎ＿００３ごとに、設定する（ステップＳ１３）。上記したように、機器識別情報は、機器２１０の製造元によって設定された個別の識別情報である。

[0050] ノード識別子Ｎ＿００１で特定される機器２１０の機器識別情報は、「１０００１」であり、ノード識別子Ｎ＿００２で特定される機器２１０の機器識別情報は、「１００００２」であり、ノード識別子Ｎ＿００３で特定される機器２１０の機器識別情報は、「１００００３」である、とする。この場合には、ユーザは、図６に示すＩＤ機器リストＬ１において、ノード識別子Ｎ＿００１を、機器識別情報「１００００１」に関連付け、ノード識別子Ｎ＿００２を、機器識別情報「１００００２」に関連付け、ノード識別子Ｎ＿００３を、機器識別情報「１００００３」に関連付ける。

[0051] 次に、ユーザは、ステップＳ１２で読み出した診断回路モデルＭ１（図４参照）に含まれる、各ライン識別子Ｌ＿００１，Ｌ＿００２に注目する。図４に例示する診断回路モデルＭ１では、ライン識別子Ｌ＿００１は、ノード識別子Ｎ＿００１およびノード識別子Ｎ＿００２と接続されている。また、ライン識別子Ｌ＿００２は、ノード識別子Ｎ＿００１およびノード識別子Ｎ＿００３と接続されている。そこで、図６のＩＤ機器リストＬ１において、当該各接続関係が特定されるように、ユーザは、ライン識別子Ｌ＿００１を、ノード識別子Ｎ＿００１およびノード識別子Ｎ＿００２に、関連付け、ラ

イン識別子Ｌ＿００２を、ノード識別子Ｎ＿００１およびノード識別子Ｎ＿００３に、関連付ける（ステップＳ１４）。

[0052] 上記のように、ステップＳ１３では、ＩＤ機器リストＬ１において、ノード識別子Ｎ＿００１，Ｎ＿００２，Ｎ＿００３が、機器識別情報「１０００１」，「１０００２」，「１０００３」と関連付けられ、ステップＳ１４では、ライン識別子Ｌ＿００１，Ｌ＿００２が、ノード識別子Ｎ＿００１，Ｎ＿００２，Ｎ＿００３と関連付けられる。ここで、ステップＳ１４の処理は、診断回路モデルＭ１に含まれる接続情報を用いて、プロセッサ６０により、自動的に、実施することもできる。

[0053] ステップＳ１４が終了すると、プロセッサ６０は、作成されたＩＤ機器リストＬ１を、ステップＳ１１で受付けた盤識別情報と関連付けて、第１のメモリ４０に登録（格納）する（ステップＳ１５）。

[0054] ここで、作成されたＩＤ機器リストＬ１では、診断回路モデルＭ１に含まれる、ノード識別子Ｎ＿００１，Ｎ＿００２，Ｎ＿００３および／またはライン識別子Ｌ＿００１，Ｌ＿００２は、盤２００に配置される機器２１０（機器識別情報）に対応付けられている。なお、ステップＳ１５で登録されるＩＤ機器リストＬ１では、図６に示すように、「機器識別情報」、「ノード識別子」、および「ライン識別子」の項目は、各情報が書き込まれているが、「トラブルシュート結果」の項目は、空欄のままである。以上により、図５に示したＩＤ機器リストＬ１の登録処理は、終了する。

[0055] （前処理：トラブルシュート実施）

次に、図７のフローチャートを用いて、前処理である、トラブルシュート処理を説明する。

[0056] 盤２００において、トラブルが発生したとする。そこで、トラブルを特定するため、ユーザは、装置１００を用いて、トラブルシュートを実施する。まず、ユーザは、トラブル原因を有すると想定される機器２１０を、特定する。そして、ステップＳ２１において、装置１００は、特定した機器２１０に配設されている機器ＩＤタグ２３０から、当該機器２１０の機器識別情報

を読取る。

[0057] たとえば、装置１００の撮像装置１０を用いて、上記機器ＩＤタグ２３０を、撮像することにより、装置１００は、機器識別情報を、直接、読取ることができる。または、後述するような態様により、装置１００は、間接的に、機器識別情報を読取ってもよい。つまり、図８に示すように、スキャナ１５０が、機器ＩＤタグ２３０から、機器２１０の機器識別情報を読取る。そして、スキャナ１５０が当該機器識別情報を、装置１００へ、無線で送信する。これにより、装置１００は、間接的に、機器識別情報を読取ることができる。ここで、図８は、前扉２０１が開いた状態であり、図面簡略化の観点より、前扉２０１の図示は、図８では省略されている。

[0058] 図７のステップＳ２２において、プロセッサ６０のトラブルシュート部６０Ａは、質問フローチャートを、第３のメモリ５５から、読み出す。具体的に、トラブルシュート部６０Ａは、ステップＳ２１で読取った機器識別情報と紐付けされている質問フローチャートを、第３のメモリ５５から、読み出す。図９は、第３のメモリ５５に格納されている、複数の質問フローチャートを、概念的に示している。図９に示すように、第３のメモリ５５において、各質問フローチャートは、盤２００に配設される各機器２１０に（各機器識別情報に）、紐付け（関連付け）されている。

[0059] 図９の例では、質問フローチャート「ＸＸＸ」は、機器識別情報「１０００１」と紐付けされており、質問フローチャート「ＹＹＹ」は、機器識別情報「１０００２」と紐付けされている。よって、たとえば、ステップＳ２１で読取った機器識別情報が、「１０００２」であれば、トラブルシュート部６０Ａは、第３のメモリ５５から、「ＹＹＹ」の質問フローチャートを読み出す。

[0060] 次に、図７のステップＳ２３において、トラブルシュート部６０Ａは、ステップＳ２２で取得した質問フローチャートに含まれる質問事項等を、表示装置３０に、表示させる。そして、ユーザは、表示装置３０に表示された各質問に回答していくことにより、トラブルシュートを実施する（ステップＳ

２３）。具体的には、質問フローチャートに含まれる各質問に、ユーザが回答することにより、ユーザは、トラブル原因の特定を行う（トラブルシュート）。

[0061] ここで、質問フローチャートに含まれる各質問は、要因分類情報により、カテゴリ分けされている。要因分類情報は、トラブルの発生要因が、機器２１０にあるか、または当該機器２１０以外（たとえば、機器２１０を取り巻く環境）にあるかを、示す。また、各要因分類情報は、任意に設定される要因分類識別子（第３の識別子）によって、特定される。

[0062] たとえば、「設定ミス」および「機器寿命」等に関する質問は、「機器に関する質問」である。よって、これらの質問は、トラブルの発生要因が機器２１０にあることを示す要因分類情報として、分類される。なお、ここでは、トラブルの発生要因が機器２１０にあることを示す要因分類情報は、要因分類識別子ＦＡにより、特定される。これに対して、たとえば、「ノイズ」および「温湿度」等に関する質問は、「環境に関する質問」である。よって、これらの質問は、トラブルの発生要因が機器２１０を取り巻く環境にあることを示す要因分類情報として、分類される。なお、ここでは、トラブルの発生要因が機器２１０を取り巻く環境にあることを示す要因分類情報は、要因分類識別子ＦＢにより、特定される。

[0063] 図１０，１１は、質問フローチャートに含まれる、質問の例を各々示す。図１０の例では、質問は、「使用年数は、〇年以下？」という内容である。そして、当該質問は、「機器」に関するものである。よって、この質問は、トラブルの発生要因が機器２１０にあることを示す要因分類情報として、分類され、当該質問の要因分類情報は、「機器に関する質問」であることを示す、要因分類識別子ＦＡで特定される。なお、図１０に例示した質問に対する回答が、「いいえ」である場合には、装置１００は、トラブルの内容（トラブルの原因特定）として、「機器寿命によるトラブル発生」（図１０参照）である旨を、ユーザに提供する。つまり、上記質問で、トラブル原因が特定される場合には、トラブルシュート結果は、要因分類識別子ＦＡと、トラ

ブルの内容（「機器寿命によるトラブル発生」）とを、含む。

[0064] 図１１の例では、質問は、「機器の表示が点滅している？」という内容である。そして、当該質問は、「環境」に関するものである。よって、この質問は、トラブルの発生要因が機器２１０を取り巻く環境にあることを示す要因分類情報として、分類され、当該質問の要因分類情報は、「環境に関する質問」であることを示す、要因分類識別子ＦＢで特定される。なお、図１１に例示した質問に対する回答が、「はい」である場合には、装置１００は、トラブルの内容（トラブルの原因特定）として、「ノイズによるトラブル発生の可能性」（図１１参照）である旨を、ユーザに提供する。つまり、上記質問で、トラブル原因が特定される場合には、トラブルシュート結果は、要因分類識別子ＦＢと、トラブルの内容（「ノイズによるトラブル発生の可能性」）とを、含む。

[0065] さて、図７のステップＳ２３でトラブルシュートが実施され、トラブルシュート結果が得られるとする。換言すると、トラブルの原因となる盤構成要素２１０，２２０が特定され、トラブルの原因も特定されたとする。すると、ステップＳ２４において、トラブルシュート部６０Ａは、当該トラブルシュート結果を、第１のメモリ４０に記録する。

[0066] 具体的に、ステップＳ２１で機器識別情報を読取り、当該機器識別情報により特定される機器２１０に対して、トラブルシュート結果が得られたとする（トラブル原因が特定されたとする）。この場合、まず、トラブルシュート部６０Ａは、第１のメモリ４０から、ステップＳ２１で読取った機器識別情報を有する、ＩＤ機器リストＬ１を読み出す。そして、トラブルシュート部６０Ａは、当該ＩＤ機器リストＬ１の「トラブルシュート結果」の欄に、得られたトラブルシュート結果を、書き込む。ここで、当該トラブルシュート結果の書き込みの際、トラブルシュート部６０Ａは、当該ＩＤ機器リストＬ１において、得られたトラブルシュート結果を、ステップＳ２１で読取った機器識別情報と関連付ける。以上により、図７に示したトラブルシュート処理は、終了する。

[0067] 図１２は、トラブルシュート結果が書き込まれたＩＤ機器リストＬ１の一例を、示す。ＩＤ機器リストＬ１に含まれるトラブルシュート結果は、盤２００に対して実施されたトラブルシュートによって特定された、上記トラブルの内容を少なくとも示す。より具体的に、各トラブルシュート結果は、上記要因分類情報（要因分類識別子ＦＡ，ＦＢ）と、上記トラブルの内容を示す文字列とを含む。

[0068] 図１２に例示するＩＤ機器リストＬ１おいて、機器識別情報「１００００１」「１００００２」に関して、合計４つのトラブルシュート結果（ＦＡ[ａｂｃｄ]、ＦＢ[ｅｆｇｈ]、ＦＡ[ａｂｃｄ]、ＦＢ[ｅｆｇｈ]）が書き込まれている。ここで、「ＦＡ」および「ＦＢ」は、要因分類識別子を示しており、[ａｂｃｄ]および[ｅｆｇｈ]は、トラブルの内容を示す文字列を、示している（たとえば、[ａｂｃｄ]は、「機器寿命によるトラブル発生」を示しており、[ｅｆｇｈ]は、「ノイズによるトラブル発生の可能性」を意味している）。これに対して、ＩＤ機器リストＬ１おいて、機器識別情報「１００００３」に関しては、トラブルシュート結果が書き込まれていない。したがって、図１２の例では、次のことが分かる。

[0069] つまり、過去において、トラブルシュート結果が得られるトラブルシュートが、４回実施されている。第１のトラブルシュートは、機器識別情報「１００００１」で特定される機器２１０に対して実施され、そのトラブルシュート結果は、ＦＡ[ａｂｃｄ]、である。第２のトラブルシュートは、機器識別情報「１００００１」で特定される機器２１０に対して実施され、そのトラブルシュート結果は、ＦＢ[ｅｆｇｈ]、である。第３のトラブルシュートは、機器識別情報「１００００２」で特定される機器２１０に対して実施され、そのトラブルシュート結果は、ＦＡ[ａｂｃｄ]、である。第４のトラブルシュートは、機器識別情報「１００００２」で特定される機器２１０に対して実施され、そのトラブルシュート結果は、ＦＢ[ｅｆｇｈ]、である。また、機器識別情報「１００００３」で特定される機器２１０に対しては、トラブルシュート結果が得られるトラブルシュートは、実施されていない。なお、上記「

第１」、「第２」、「第３」、および「第４」は、トラブルシュートが実施された、順番を示しているものでなく、単に区別の明確化のために付されたものである。

[0070] （盤２００に対する状態診断処理）

次に、上記各前処理の後に実施される、盤２００に対する状態診断処理を、図１３に示すフローチャートを用いて、説明する。当該状態診断処理では、プロセッサ６０の診断情報生成部６０Ｂは、第１のメモリ４０に蓄積された上記トラブルシュート結果(要因分類情報およびトラブルの内容）を集計して、盤２００に潜在するトラブル発生傾向を表す診断情報を生成する。

[0071] なお、後述から分かるように、診断情報生成部６０Ｂは、トラブル原因となった盤構成要素２１０，２２０を特定する、ノード識別子Ｎ＿００１，Ｎ＿００２，Ｎ＿００３および／またはライン識別子Ｌ＿００１，Ｌ＿００２を用いて、診断情報を表す。診断情報生成部６０Ｂは、当該診断情報に、要因分類情報を示す要因分類識別子ＦＡ，ＦＢと、トラブルの内容を示す文字列とを、含める。

[0072] まず、ユーザは、状態診断対象となる盤２００を、特定する。そして、ステップＳ３１において、装置１００は、特定した盤２００に配設されている盤ＩＤタグ２０２から、当該盤２００の盤識別情報を読取る。なお、盤識別情報を読取る方法は、上述した、機器識別情報を読取る方法と（トラブルシュートの説明参照）、同様である。

[0073] 次に、ステップＳ３２において、プロセッサ６０の診断情報生成部６０Ｂは、第１のメモリ４０から、ＩＤ機器リストＬ１を読出す。ここで、当該ＩＤ機器リストＬ１は、ステップＳ３１で読取った盤識別情報と紐付け（関連付け）されているものである。ここで、診断情報生成部６０Ｂは、ステップＳ３２において、図１２に例示したＩＤ機器リストＬ１を読み出したと、仮定する。

[0074] 次に、ステップＳ３３において、診断情報生成部６０Ｂは、ステップＳ３２で読出したＩＤ機器リストＬ１（図１２参照）に含まれる、全てのトラブ

ルシュート結果を集計する。当該集計処理により、診断情報生成部６０Ｂは、盤２００に潜在するトラブル発生傾向を表す診断情報を生成する。

[0075] 図１４は、診断情報を生成する方法を、具体的に示したフローチャートである。以下、図１４を用いて、診断情報生成処理を、説明する。

[0076] まず、診断情報生成部６０Ｂは、上記ＩＤ機器リストＬ１を用いて、トラブルシュートによって特定された個々のトラブルを、ノード識別子Ｎ＿００１，Ｎ＿００２，Ｎ＿００３と要因分類識別子ＦＡとの第１の論理積、および／または、ライン識別子Ｌ＿００１，Ｌ＿００２と要因分類識別子ＦＢとの第２の論理積として表す（図１４のステップＳ４１，Ｓ４２参照）。

[0077] 具体的に、ステップＳ４１において、診断情報生成部６０Ｂは、図１２に含まれる各ノード識別子Ｎ＿００１，Ｎ＿００２，Ｎ＿００３について、第１の論理積を生成する。当該第１の論理積は、ノード識別子Ｎ＿００１，Ｎ＿００２，Ｎ＿００３と、当該ノード識別子Ｎ＿００１，Ｎ＿００２，Ｎ＿００３に対応する、要因分類識別子ＦＡを含むトラブルシュート結果との、論理積である。ここで、図１４の動作の説明では、説明簡略化のため、トラブルの内容を示す文字列は、記載を省略する。たとえば、図１２の例では、診断情報生成部６０Ｂは、第１の論理積として、「Ｎ＿００１・ＦＡ」および「Ｎ＿００２・ＦＡ」を、生成する。

[0078] 次に、ステップＳ４２において、診断情報生成部６０Ｂは、図１２に含まれる各ライン識別子Ｌ＿００１，Ｌ＿００２について、第２の論理積を生成する。当該第２の論理積は、ライン識別子Ｌ＿００１，Ｌ＿００２と、当該ライン識別子Ｌ＿００１，Ｌ＿００２に対応する、要因分類識別子ＦＢを含むトラブルシュート結果との、論理積である。たとえば、図１２の例では、診断情報生成部６０Ｂは、第２の論理積として、「Ｌ＿００１・ＦＢ」、「Ｌ＿００２・ＦＢ」、および「Ｌ＿００１・ＦＢ」とを、生成する。

[0079] 次に、ステップＳ４３において、診断情報生成部６０Ｂは、上記ＩＤ機器リストＬ１を用いて、盤２００全体についてのトラブルを表す、上記第１の論理積と上記第２の論理積との論理和を、生成する。つまり、診断情報生成

部６０Ｂは、ステップＳ４１で生成した第１の論理積と、ステップＳ４２で生成した第２の論理積との、論理和を生成する。たとえば、図１２の例では、診断情報生成部６０Ｂは、（Ｎ＿００１・ＦＡ）＋（Ｌ＿００１・ＦＢ）＋（Ｌ＿００２・ＦＢ）＋（Ｎ＿００２・ＦＡ）＋（Ｌ＿００１・ＦＢ）を、生成する。

[0080] ここで、ステップＳ４３で生成された論理和を構成する複数の論理積の項において、共通項が存在するとする。ここで、共通項とは、上記複数の論理積において、識別子（ノード識別子、ライン識別子、要因分類識別子）が共通する項である。なお、共通項に含まれる識別子を、共通識別子と称する。

[0081] ステップＳ４４において、装置１００に対する操作を通して、優先する共通識別子の選択を、ユーザが行う。ユーザは、ノード識別子およびライン識別子を、優先する共通識別子として選択できる。または、ユーザは、要因分類識別子を、優先する共通識別子として選択できる。

[0082] 次に、ステップＳ４５において、診断情報生成部６０Ｂは、上記論理和に含まれる共通項を、共通識別子で括ることにより、論理式を生成する。ここで、診断情報生成部６０Ｂは、ステップＳ４４で選択された結果に応じて、上記論理和を整理し（共通項を共通識別子で括ることにより）、論理式を生成する。

[0083] たとえば、ステップＳ４４において、ノード識別子およびライン識別子が、優先する共通識別子として選択されたとする。ここで、上記で例示した論理和には、ライン識別子Ｌ＿００１を含む項が、２つ存在する。そこで、まず、診断情報生成部６０Ｂは、論理和構成する、「Ｌ＿００１・ＦＢ」および「Ｌ＿００１・ＦＢ」を（ライン識別子Ｌ＿００１に関する共通項を）、共通識別子であるライン識別子Ｌ＿００１で括る。その結果、上記論理和は、Ｌ＿００１（ＦＢ＋ＦＢ）＋（Ｎ＿００１・ＦＡ）＋（Ｌ＿００２・ＦＢ）＋（Ｎ＿００２・ＦＡ）、となる。次に、診断情報生成部６０Ｂは、残りの論理積（Ｎ＿００１・ＦＡ、Ｌ＿００２・ＦＢ、Ｎ＿００２・ＦＡ）において、共通項が他に存在するか否かを判断する。そして、他に共通項が存在

する場合には、診断情報生成部６０Ｂは、論理和の残りの項｛（Ｎ＿００１・ＦＡ）＋（Ｌ＿００２・ＦＢ）＋（Ｎ＿００２・ＦＡ）｝を、他の共通識別子で括る。その結果は、診断情報生成部６０Ｂは、第１の論理式として、Ｌ＿００１（ＦＢ＋ＦＢ）＋（Ｎ＿００１＋Ｎ＿００２）ＦＡ＋（Ｌ＿００２・ＦＢ）、を生成する。

[0084] 他方、たとえば、ステップＳ４４において、要因分類識別子が、優先する共通識別子として選択されたとする。ここで、上記で例示した論理和には、要因分類識別子ＦＡを含む項が、２つ存在し、要因分類識別子ＦＢを含む項が、３つ存在する。そこで、まず、診断情報生成部６０Ｂは、「Ｎ＿００１・ＦＡ」および「Ｎ＿００２・ＦＡ」を（要因分類識別子ＦＡに関する共通項を）、共通識別子である要因分類識別子ＦＡで括り、「Ｌ＿００１・ＦＢ」、「Ｌ＿００２・ＦＢ」、および「Ｌ＿００１・ＦＢ」を（要因分類識別子ＦＢに関する共通項を）、共通識別子である要因分類識別子ＦＢで括る。その結果は、診断情報生成部６０Ｂは、第２の論理式として、（Ｎ＿００１＋Ｎ＿００２）ＦＡ＋（Ｌ＿００１＋Ｌ＿００２＋Ｌ＿００１）ＦＢ、を生成する。

[0085] ここで、ノード識別子およびライン識別子が、優先する共通識別子として選択される場合には、機器２１０および回路（ライン２２０を含む）に集中した診断情報が提供される。したがって、狭域の潜在リスクの発見に有効である。他方、要因分類識別子が、優先する共通識別子として選択される場合には、トラブル現象に集中した診断情報が提供される。したがって、広域の潜在リスクの発見に有効である。

[0086] 次に、ステップＳ４６において、診断情報生成部６０Ｂは、ステップＳ４６で生成された論理式に基づき、診断情報を生成する。具体的に、診断情報生成部６０Ｂは、ステップＳ４５で生成された論理式において、共通識別子で整理できた項（共通識別子で括られた項）を、診断情報として、決定する。

[0087] 上記第１の論理式では、Ｌ＿００１（ＦＢ＋ＦＢ）および（Ｎ＿００１＋

Ｎ＿００２）ＦＡが、診断情報として決定される。なお、Ｌ＿００１（ＦＢ＋ＦＢ）は、Ｌ＿００１で、２件のＦＢに関するトラブルが発生したことを意味する。また、（Ｎ＿００１＋Ｎ＿００２）ＦＡは、Ｎ＿００１およびＮ＿００２で、ＦＡに関するトラブルが発生したことを意味する。

[0088] 他方、上記第２の論理式では、（Ｎ＿００１＋Ｎ＿００２）ＦＡおよび（Ｌ＿００１＋Ｌ＿００２＋Ｌ＿００１）ＦＢが、診断情報として決定される。なお、ＦＡに関するトラブルがＮ＿００１およびＮ＿００２で発生したことは、（Ｎ＿００１＋Ｎ＿００２）ＦＡによって表されている。また、ＦＢに関するトラブルがＬ＿００１、Ｌ＿００２、およびＬ＿００１で発生したことは、（Ｌ＿００１＋Ｌ＿００２＋Ｌ＿００１）ＦＢによって表されている。以上により、図１４の処理（図１３のステップＳ３３）は、終了する。

[0089] 次に、診断情報生成部６０Ｂは、図１３のステップＳ３４において、図１４のステップＳ４６で決定した診断情報を、第１のメモリ４０に、格納する。ここで、当該診断情報は、図１５に例示するような、表形式で、第１のメモリ４０に記録される。

[0090] 図１５の表形式では、盤識別情報、診断回路モデル、ＩＤ機器リスト、および診断情報が、関連付けされている。たとえば、図１５の例では、上記第１の論理式から得られた、Ｌ＿００１（ＦＢ＋ＦＢ）および（Ｎ＿００１＋Ｎ＿００２）ＦＡが、診断情報として、第１のメモリ４０に格納されている。また、図１５の例では、盤２００の盤識別情報、盤２００の診断回路モデルＭ１、盤２００のＩＤ機器リストＬ１、および盤２００に対する診断情報（Ｌ＿００１（ＦＢ＋ＦＢ）および（Ｎ＿００１＋Ｎ＿００２）ＦＡ）が、互いに関連づけて、表形式で記録されている。なお、上記において説明簡略化のために、トラブルの内容を示す文字列[ａｂｃｄ]および[ｅｆｇｈ]の記載を省略していた。図１５の例では、当該省略されていたトラブルの内容を示す文字列[ａｂｃｄ]および[ｅｆｇｈ]が、明記されている。

[0091] 次に、図１３のステップＳ３５において、表示装置（出力装置の一例と把握できる）３０は、プロセッサ６０により生成され、第１のメモリ４０に格

納される、診断情報を、表示（出力）する。

[0092] たとえば、図１５に例示するように、Ｌ＿００１（ＦＢ[ｅｆｇｈ]＋ＦＢ[ｅｆｇｈ]）および（Ｎ＿００１＋Ｎ＿００２）ＦＡ[ａｂｃｄ]が、診断情報として、生成される場合には、表示装置３０は、次の診断情報を表示する。つまり、表示装置３０は、Ｌ＿００１で特定されるライン２２０に関して、２件の「ノイズによるトラブル発生の可能性」（＝[ｅｆｇｈ]）、およびＮ＿００１で特定される機器２１０とＮ＿００２で特定される機器２１０において、「機器寿命によるトラブル発生」（＝[ａｂｃｄ]）、という内容の診断情報を、表示する。

[0093] なお、装置１００は、プロセッサ６０により生成された診断情報を、通信網等を介して、外部装置へ、送信（出力）してもよい。以上により、図１３に示す、盤２００に対する状態診断処理は終了する。

[0094] 以上のように、本実施の形態に係る装置１００は、第１のメモリ４０、プロセッサ６０、および出力装置の一例である表示装置３０を、備える。第１のメモリ４０は、トラブルシュート結果を蓄積する。ここで、トラブルシュート結果は、盤構成要素２１０，２２０に対して実施されたトラブルシュートによって特定された、トラブルの内容を少なくとも示す。プロセッサ６０は、上記トラブルシュート結果を集計して、診断情報を生成する。ここで、診断情報は、上記盤構成要素２１０，２２０を有する盤２００に潜在する、トラブル発生傾向を表す。表示装置３０は、プロセッサ６０により生成された診断情報を表示（出力）する。

[0095] したがって、ユーザが、表示装置３０に表示される診断情報を参照することにより、上記盤２００に潜在するトラブル発生傾向を把握することが、可能となる。よって、本実施の形態に係る装置１００により、ユーザは、盤２００の突発停止を予防するための対策をとることができる。

[0096] また、本実施形態の装置１００では、上記盤構成要素２１０，２２０は、ノード識別子（第１の識別子）Ｎ＿００１，Ｎ＿００２，Ｎ＿００３で特定される機器２１０と、ライン識別子（第２の識別子）Ｌ＿００１，Ｌ＿００

２で特定されるライン２２０とを、含む。また、当該装置１００は、診断回路モデルＭ１を格納する第２のメモリ５０を、備える。ここで、診断回路モデルＭ１は、盤２００に配設された、機器２１０とライン２２０との接続関係に基づいて作成される、ノード識別子Ｎ＿００１，Ｎ＿００２，Ｎ＿００３と、ライン識別子Ｌ＿００１，Ｌ＿００２との接続関係を表す。また、プロセッサ６０は、「機器識別情報」毎に対応付けられた「ノード識別子」、「ライン識別子」を並べてなるＩＤ機器リストＬ１を生成する。ここで、ＩＤ機器リストＬ１において、盤構成要素２１０，２２０は、診断回路モデルＭ１に含まれる、ノード識別子Ｎ＿００１，Ｎ＿００２，Ｎ＿００３および／またはライン識別子Ｌ＿００１，Ｌ＿００２と、対応付けされる。そして、プロセッサ６０は、ＩＤ機器リストＬ１に挙げられた「ノード識別子」、「ライン識別子」のうち、トラブル原因となった盤構成要素２１０，２２０を特定する、ノード識別子Ｎ＿００１，Ｎ＿００２，Ｎ＿００３および／またはライン識別子Ｌ＿００１，Ｌ＿００２を用いて、上記診断情報を表す。

[0097] したがって、ユーザは、本実施の形態に係る装置１００により生成される診断情報を参照することにより、トラブル原因となった盤構成要素２１０，２２０を、ノード識別子Ｎ＿００１，Ｎ＿００２，Ｎ＿００３および／またはライン識別子Ｌ＿００１，Ｌ＿００２によって、把握することができる。

[0098] また、本実施形態に係る装置１００では、上記トラブルシュート結果は、要因分類情報と、上記トラブルの内容を示す文字列とを、含む。要因分類情報は、トラブルの発生要因が、機器２１０にあるか、又はその機器２１０を取り巻く環境にあるか、を示す。また、プロセッサ６０は、上記診断情報に、上記要因分類情報を示す要因分類識別子ＦＡ，ＦＢ（第３の識別子）と、上記トラブルの内容を示す文字列とを、含める。

[0099] 上記のように、本実施の形態に係る装置１００では、プロセッサ６０は、上記診断情報に、上記要因分類情報を示す要因分類識別子ＦＡ，ＦＢと、上記トラブルの内容を示す文字列とを、含める。したがって、トラブルシュート結果の表記の簡素化を図ることができる。

[0100] 本実施の形態に係る装置１００では、プロセッサ６０は、トラブルシュートによって特定された個々のトラブルを、第１の論理積または第２の論理積として、表す。ここで、第１の論理積は、ノード識別子Ｎ＿００１，Ｎ＿００２，Ｎ＿００３と、要因分類識別子ＦＡとの、論理積である。また、第２の論理積は、ライン識別子Ｌ＿００１，Ｌ＿００２と、要因分類識別子ＦＢとの、論理積である。また、プロセッサ６０は、盤２００全体についてのトラブルを、上記第１の論理積と上記第２の論理積との論理和として表す。

[0101] したがって、本実施の形態に係る装置１００では、盤２００全体についてのトラブルを、上記論理和により、表すことが可能となる。したがって、診断情報の整理が容易に行われ得る。

[0102] また、本実施の形態に係る装置１００では、プロセッサ６０は、上記論理和を構成する複数の論理積の項において、共通識別子を含む共通項を、当該共通識別子で括ることにより、上述した論理式を生成する。そして、プロセッサ６０は、当該論理式に基づき、上記診断情報を生成する。

[0103] したがって、本実施の形態に係る装置１００では、上記診断情報がフォーマット化される。したがって、当該診断情報は、プロセッサ６０によって、自動的に容易に、作成され得る。

[0104] たとえば、ノード識別子およびライン識別子が、共通識別子として、選択されたとする。この場合には、機器２１０およびライン２２０で過去に発生したトラブルの種類、回数などを整理して、上記診断情報として、提供することができる。他方、要因分類識別子が、共通識別子として、選択されたとする。この場合には、同じ種類のトラブルの発生原因が、どの機器２１０および／またはライン２２０で、過去に生じたのかを、整理して、上記診断情報として、提供することができる。

[0105] 以上の実施の形態は例示であり、この発明の範囲から離れることなく様々な変形が可能である。上述した複数の実施の形態は、それぞれ単独で成立し得るものであるが、実施の形態同士の組みあわせも可能である。また、異なる実施の形態の中の種々の特徴も、それぞれ単独で成立し得るものであるが

、異なる実施の形態の中の特徴同士の組みあわせも可能である。

符号の説明

[0106] ３０　表示装置

４０　第１のメモリ

５０　第２のメモリ

５５　第３のメモリ

６０　プロセッサ

６０Ａ　トラブルシュート部

６０Ｂ　診断情報生成部

１００　装置

２００　盤

２１０　機器

２２０　ライン

請求の範囲

[請求項1] 盤の状態診断を支援する装置であって、

上記盤は、複数の盤構成要素を含み、

上記装置は、

上記盤構成要素に対して実施されたトラブルシュートによって特定された、トラブルの内容を少なくとも示す、トラブルシュート結果を蓄積する、第１のメモリと、

上記トラブルシュート結果を集計して、上記盤に潜在するトラブル発生傾向を表す診断情報を生成する、プロセッサと、

上記プロセッサにより生成された上記診断情報を出力する、出力装置とを、備える、

装置。

[請求項2] 請求項１に記載の装置において、

上記盤構成要素は、

第１の識別子で特定される機器と、

第２の識別子で特定され、上記機器に接続されるラインとを、含み、

上記盤に配設された、上記機器と上記ラインとの接続関係に基づいて作成される、上記第１の識別子と上記第２の識別子との接続関係を表す、診断回路モデルを格納する、第２のメモリを、さらに備え、

上記プロセッサは、

上記盤構成要素の各々に、上記診断回路モデルに含まれる、上記第１の識別子および／または上記第２の識別子を対応付けて、上記盤構成要素毎に対応付けられた第１の識別子および／または第２の識別子を並べてなるＩＤ機器リストを、生成し、

上記ＩＤ機器リストに挙げられた上記第１の識別子および／または上記第２の識別子のうち、トラブル原因となった上記盤構成要素を特定する、上記第１の識別子および／または上記第２の識別子を用いて

、上記診断情報を表す、

ことを特徴とする装置。

[請求項3] 請求項２に記載の装置において、

上記トラブルシュート結果は、

トラブルの発生要因が、上記機器にあるか又はその機器を取り巻く環境にあるかを示す、要因分類情報と、

上記トラブルの内容を示す文字列とを含み、

上記プロセッサは、上記診断情報に、

上記要因分類情報を示す第３の識別子と、

上記トラブルの内容を示す文字列とを、含める、

ことを特徴とする装置。

[請求項4] 請求項３に記載の装置において、

上記プロセッサは、

上記トラブルシュートによって特定された個々のトラブルを、上記第１の識別子と上記第３の識別子との第１の論理積、または、上記第２の識別子と上記第３の識別子との第２の論理積として表し、

上記盤全体についてのトラブルを、上記第１の論理積と上記第２の論理積との論理和として表す、

ことを特徴とする装置。

[請求項5] 請求項４に記載の装置において、

上記プロセッサは、

上記論理和を構成する複数の論理積の項において、上記第１の識別子、上記第２の識別子、および上記第３の識別子のうち、共通の識別子を含む項を、当該共通の識別子で括ることにより、論理式を生成し、

上記論理式に基づき、上記診断情報を生成する、

ことを特徴とする装置。

[請求項6] 盤の状態診断を支援する方法であって、

盤に含まれる盤構成要素に対して実施されたトラブルシュートによって特定された、トラブルの内容を少なくとも示す、トラブルシュート結果を、メモリに蓄積し、

上記トラブルシュート結果を集計して、上記盤に潜在するトラブル発生傾向を表す診断情報を生成し、

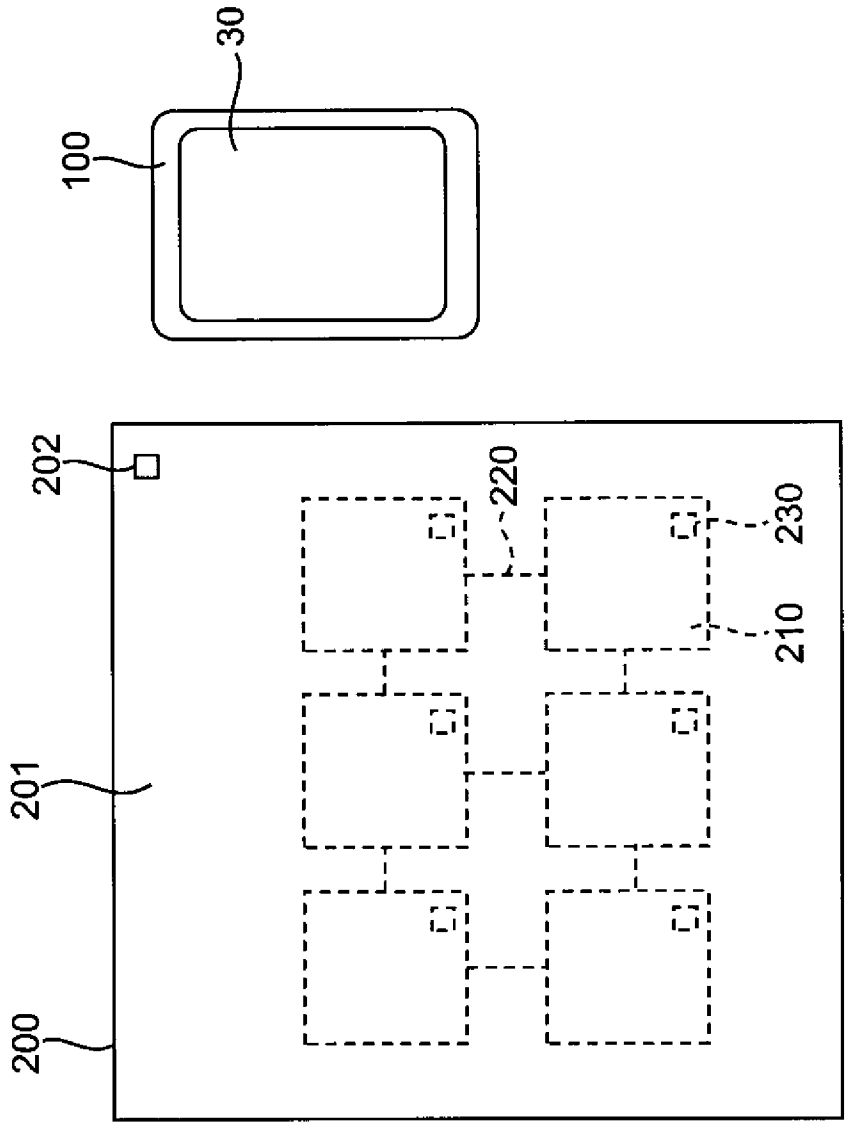
生成された上記診断情報を出力する、

ことを特徴とする方法。

[請求項7] 請求項６に記載の方法を、コンピュータに実行させるためのプログラム。

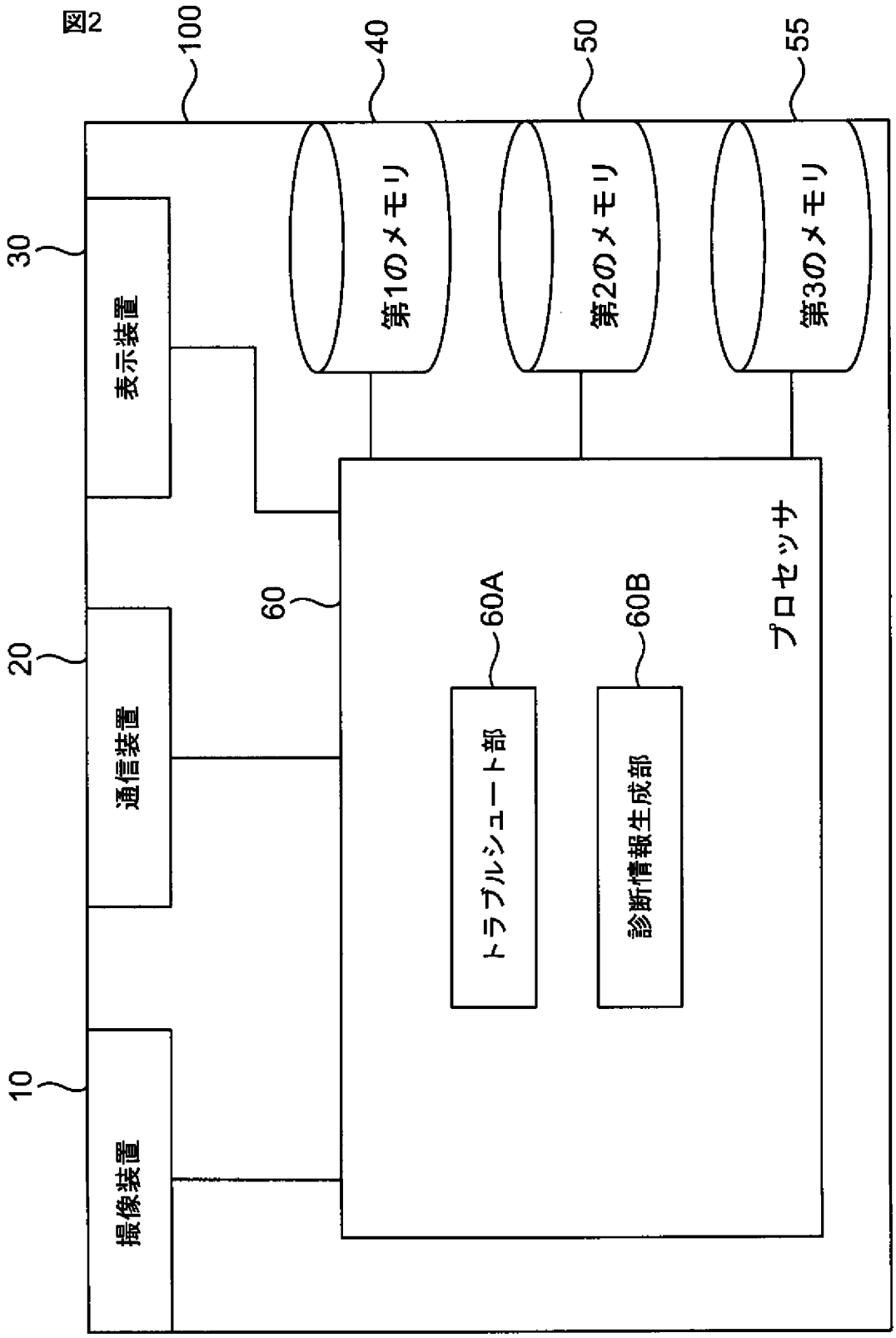
[図1]

図1



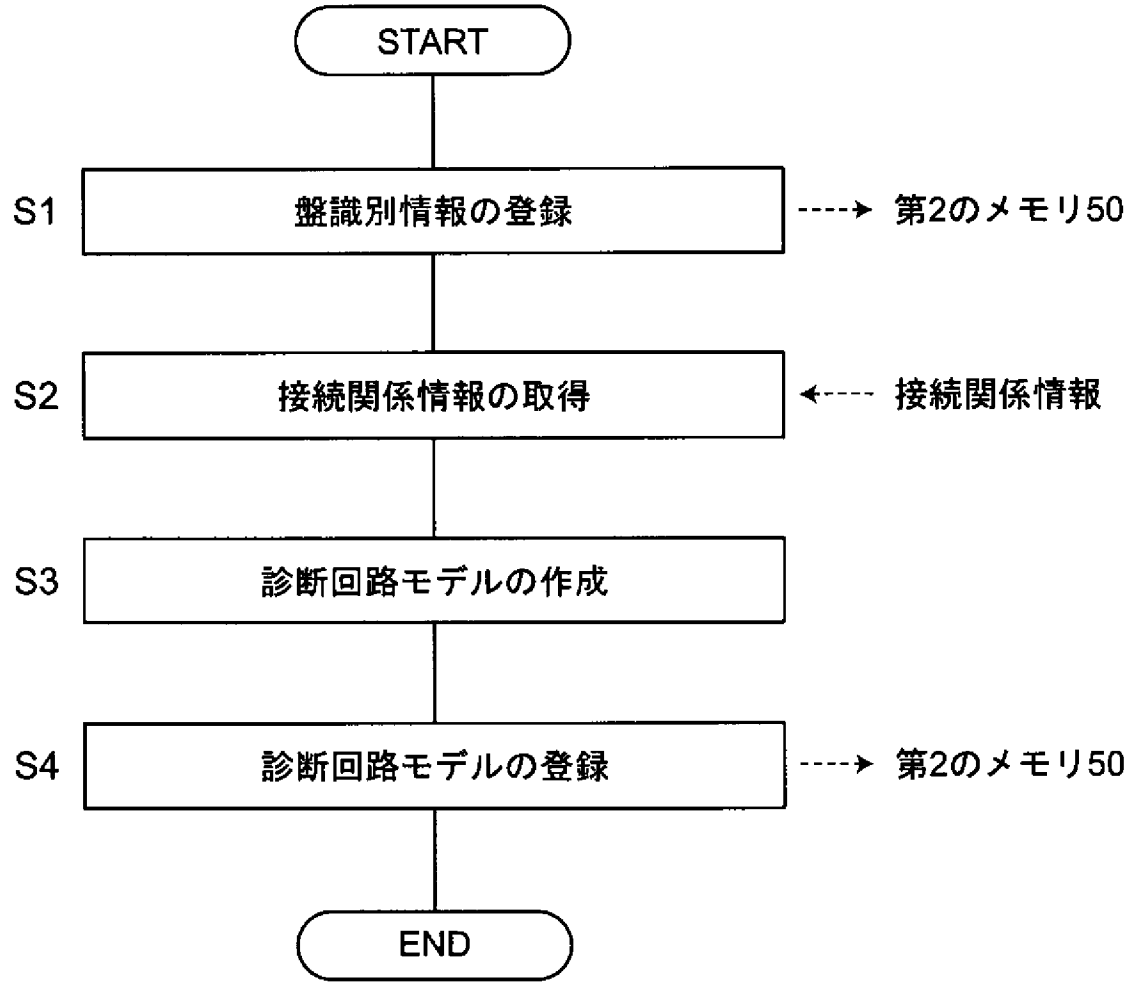
[図2]

図2


100
40
50
55
第1のメモリ
第2のメモリ
第3のメモリ
30
表示装置
20
通信装置
10
撮像装置
60
プロセッサ
60A
トラブルシュート部
60B
診断情報生成部

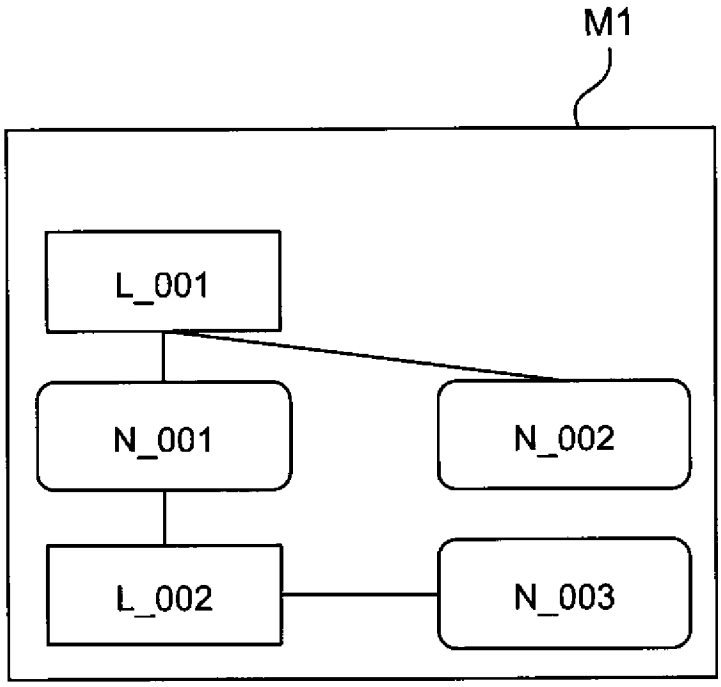
[図3]

図3


START
S1
盤識別情報の登録
第2のメモリ50
S2
接続関係情報の取得
接続関係情報
S3
診断回路モデルの作成
S4
診断回路モデルの登録
第2のメモリ50
END

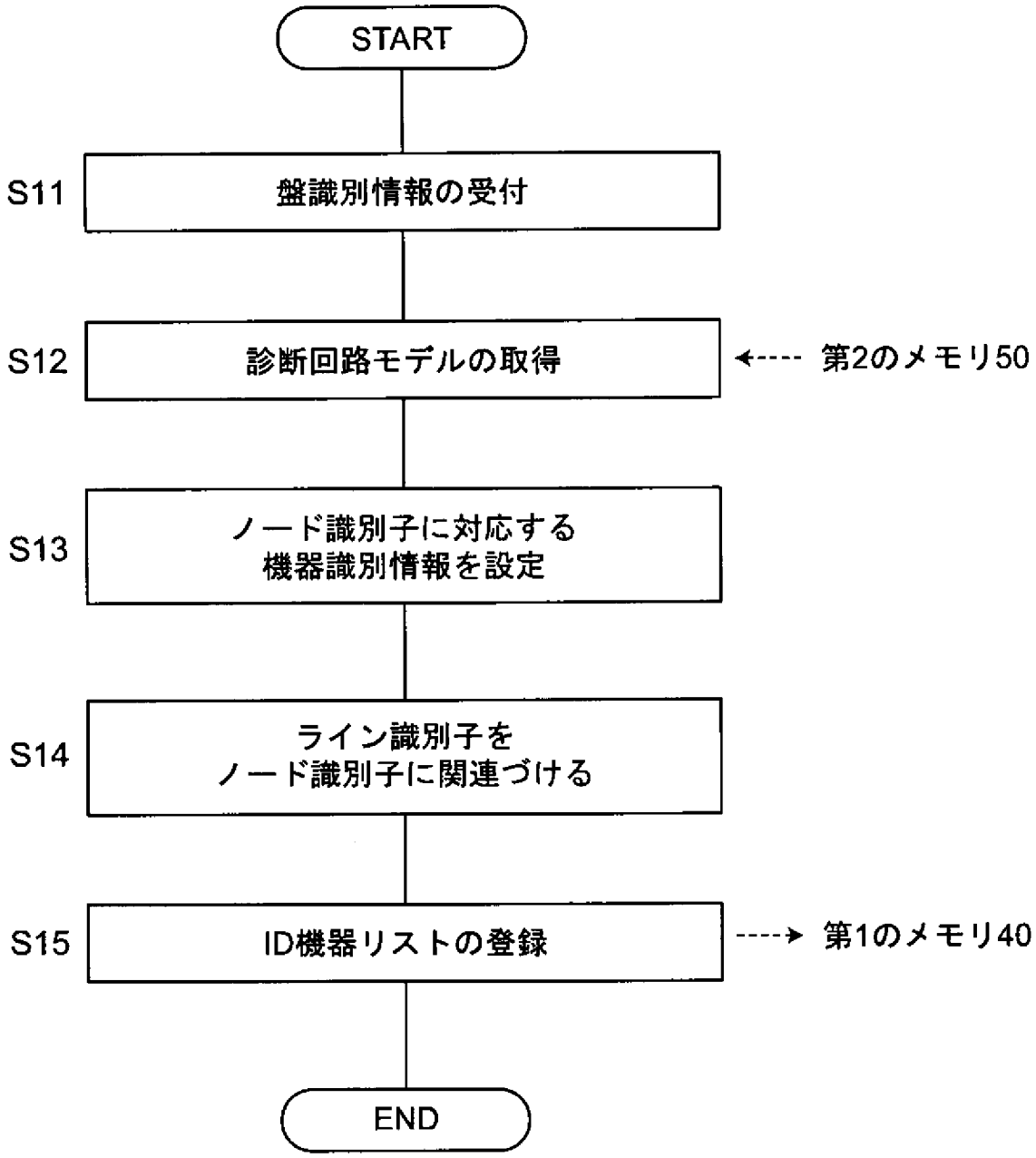
[図4]

図4


M1
L_001
N_001
N_002
L_002
N_003

[図5]

図5


START
S11
盤識別情報の受付
S12
診断回路モデルの取得
第2のメモリ50
S13
ノード識別子に対応する
機器識別情報を設定
S14
ライン識別子を
ノード識別子に関連づける
S15
ID機器リストの登録
第1のメモリ40
END

[図6]

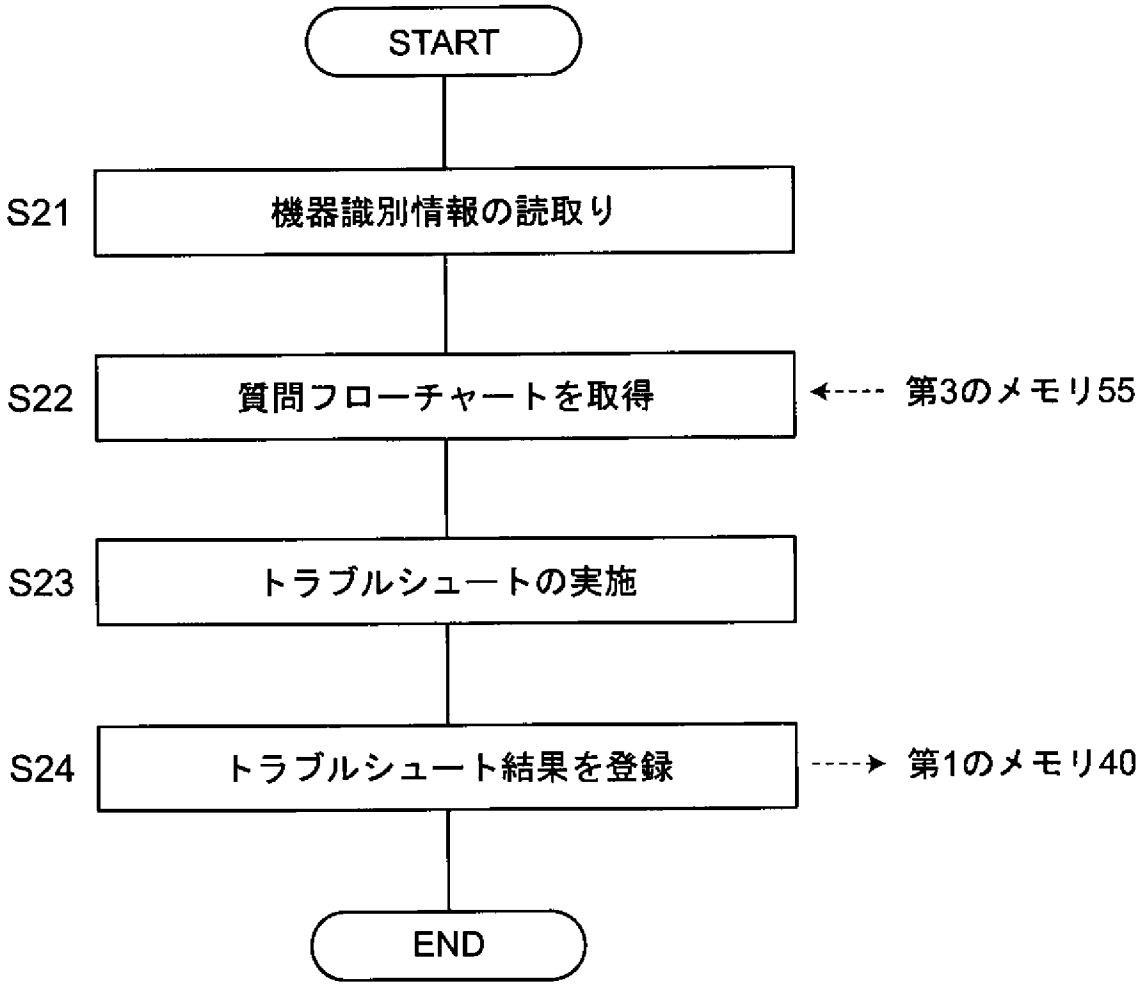
図6

L1

機器識別情報	ノード識別子	ライン識別子	トラブルシュート結果
10001	N_001	L_001,L_002	-
10002	N_002	L_001	-
10003	N_003	L_002	-

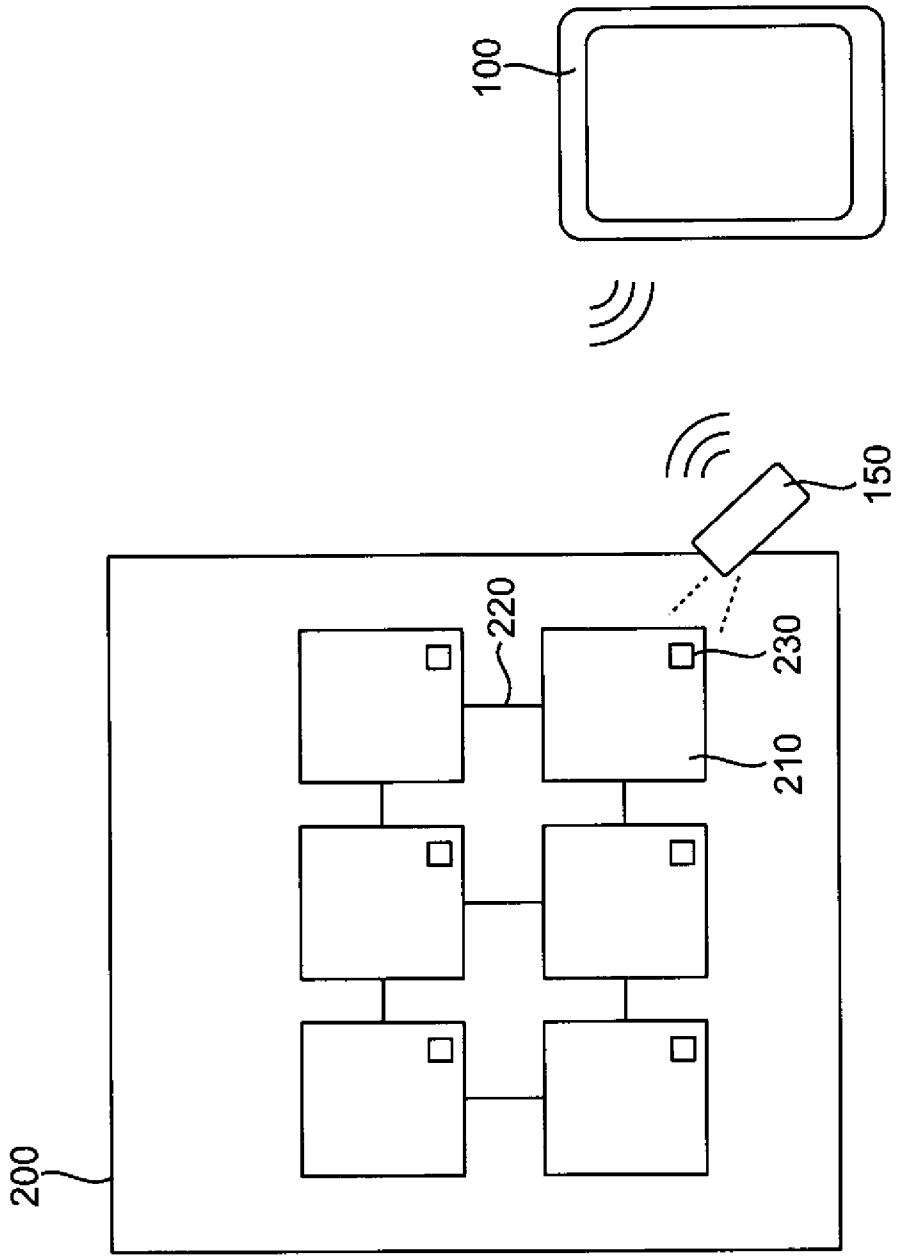
[図7]

図7



[図8]

図8



[図9]

図9

機器識別情報	質問フローチャート
10001	XXX
10002	YYY
.	.
.	.

[図10]

図10

要因分類	FA:機器
質問	使用年数は〇年以下？
回答	いいえ
トラブルの内容	機器寿命によるトラブル発生

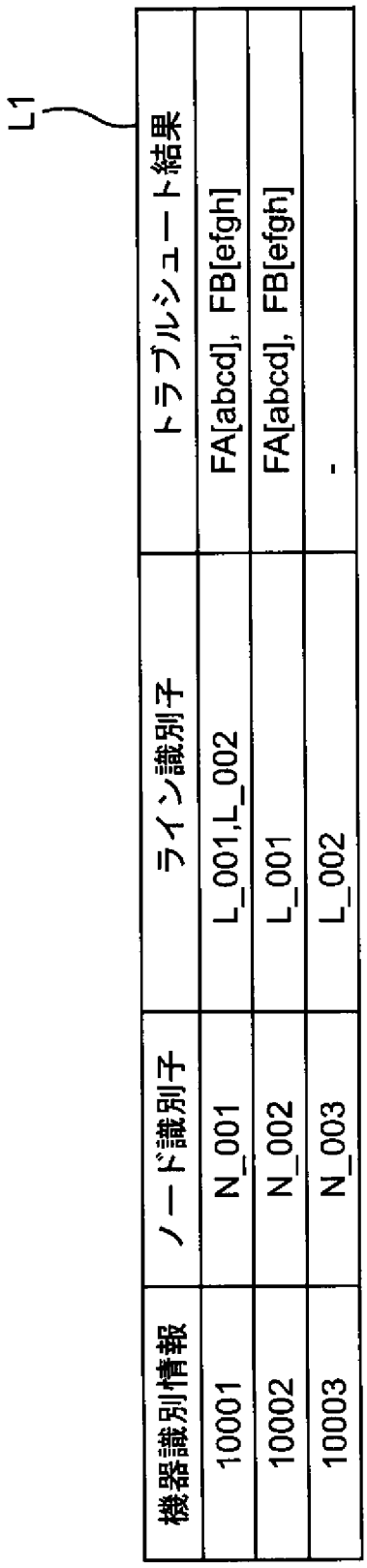
[図11]

図11

要因分類	FB:環境
質問	機器の表示が点滅している？
回答	はい
トラブルの内容	ノイズによるトラブル発生の可能性

[図12]

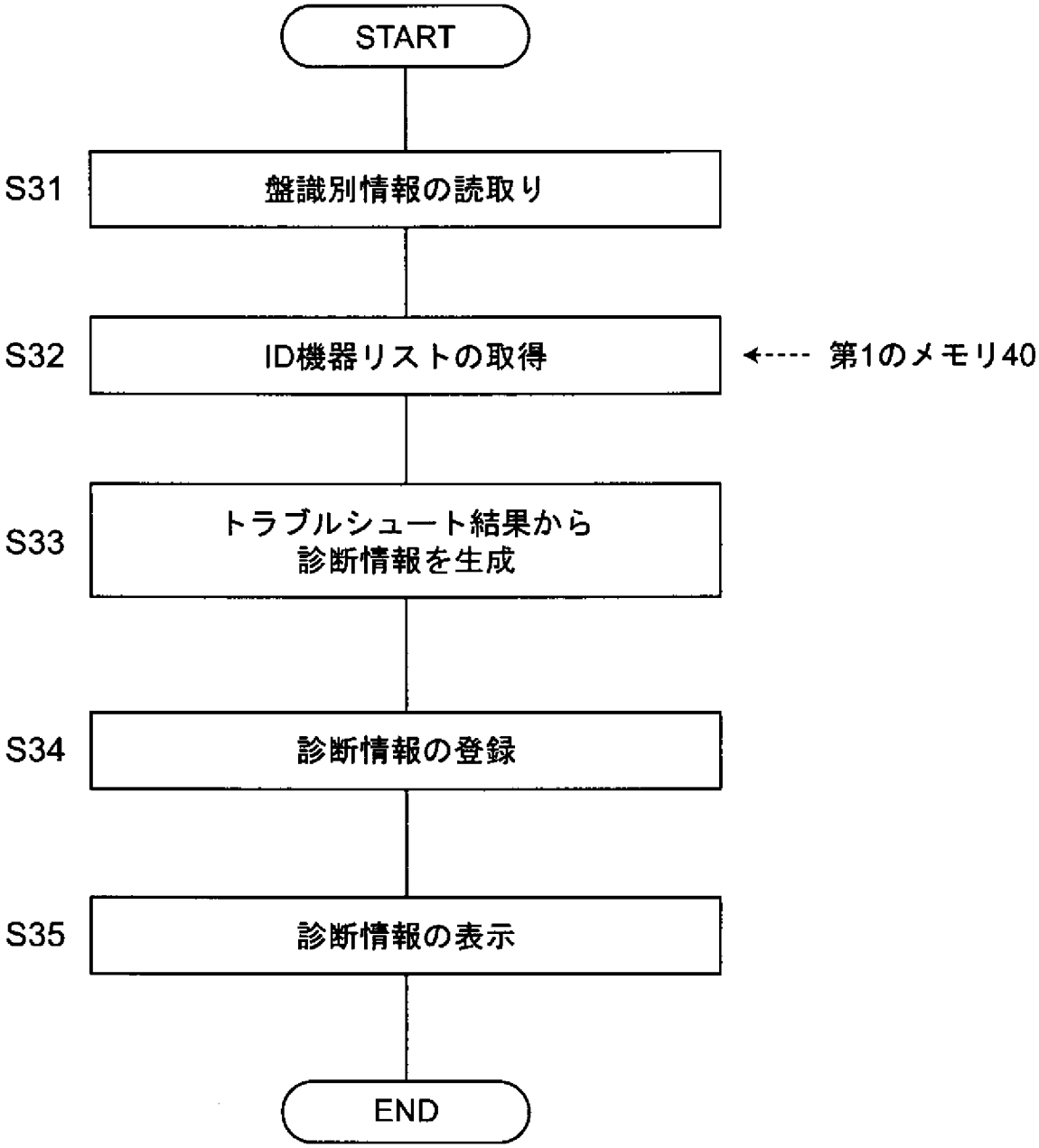
図12



機器識別情報	ノード識別子	ライン識別子	トラブルシュート結果
10001	N_001	L_001,L_002	FA[abcd], FB[efgh]
10002	N_002	L_001	FA[abcd], FB[efgh]
10003	N_003	L_002	-

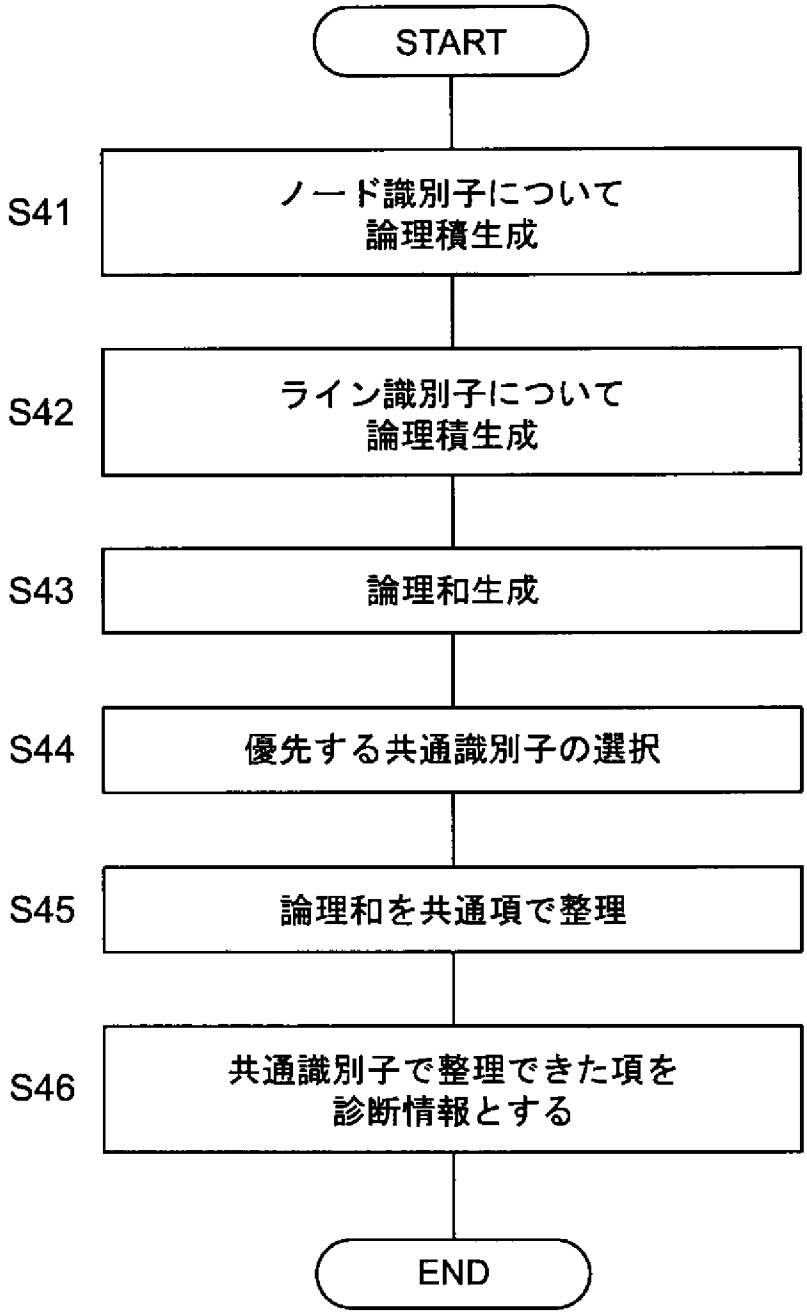
[図13]

図13


START
S31
盤識別情報の読取り
S32
ID機器リストの取得
第1のメモリ40
S33
トラブルシュート結果から
診断情報を生成
S34
診断情報の登録
S35
診断情報の表示
END

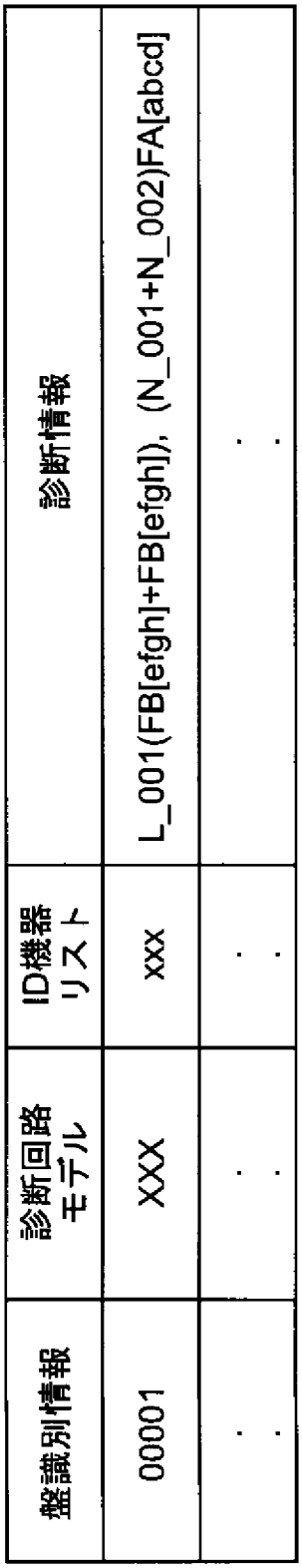
[図14]

図14


START
S41
ノード識別子について
論理積生成
S42
ライン識別子について
論理積生成
S43
論理和生成
S44
優先する共通識別子の選択
S45
論理和を共通項で整理
S46
共通識別子で整理できた項を
診断情報とする
END

[図15]

図15



盤識別情報	診断回路モデル	ID機器リスト	診断情報
00001	XXX	xxx	L_001(FB[efgh]+FB[efgh]), (N_001+N_002)FA[abcd]
. .	. .	. .	. .

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/007833

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G05B 23/02(2006.01)i
FI: G05B23/02 T

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

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 2012-181859 A (TOSHIBA MITSUBISHI-ELECTRIC INDUSTRIAL SYSTEM CORP.) 20.09.2012 (2012-09-20) entire text, all drawings	1-7
A	JP 2017-10261 A (TOSHIBA CORP.) 12.01.2017 (2017-01-12) entire text, all drawings	1-7
A	JP 2009-246688 A (JFE STEEL CORPORATION) 22.10.2009 (2009-10-22) entire text, all drawings	1-7

☐ 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	Date of mailing of the international search report
08 May 2020 (08.05.2020)	19 May 2020 (19.05.2020)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/007833

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2012-181859 A	20 Sep. 2012	(Family: none)	
JP 2017-10261 A	12 Jan. 2017	(Family: none)	
JP 2009-246688 A	22 Oct. 2009	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2020/007833

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
FI: G05B23/02 T

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

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０２０年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２０年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２０年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 2012-181859 A (東芝三菱電機産業システム株式会社) 20.09.2012 (2012-09-20) 全文，全図	1-7
A	JP 2017-10261 A (株式会社東芝) 12.01.2017 (2017-01-12) 全文，全図	1-7
A	JP 2009-246688 A (ＪＦＥスチール株式会社) 22.10.2009 (2009-10-22) 全文，全図	1-7

☐ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☑ パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊ 引用文献のカテゴリー
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と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	国際調査報告の発送日
08.05.2020	19.05.2020

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
大古　健一 3U 1180
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/JP2020/007833

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2012-181859 A	20.09.2012	（ファミリーなし）	
JP 2017-10261 A	12.01.2017	（ファミリーなし）	
JP 2009-246688 A	22.10.2009	（ファミリーなし）	