(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
2006 年7 月27 日 (27.07.2006)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2006/077646 A1

(51) 国際特許分類[7]: G06F 17/60

(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/000835

(22) 国際出願日: 2005 年1 月24 日 (24.01.2005)

(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 (米国を除く全ての指定国について): 富士通株式会社 (FUJITSU LIMITED) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中４丁目１番１号 Kanagawa (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 尾下 幸男 (ONOSHITA, Sachio) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中４丁目１番１号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 齊藤 浩幸 (SAITO, Hiroyuki) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中４丁目１番１号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 平岩 健三 (HIRAIWA, Kenzo) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中４丁目１番１号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 原田一男 (HARADA, Kazuo); 〒2200004 神奈川県横浜市西区北幸二丁目１番６号 鶴見ビル２階 Kanagawa (JP).

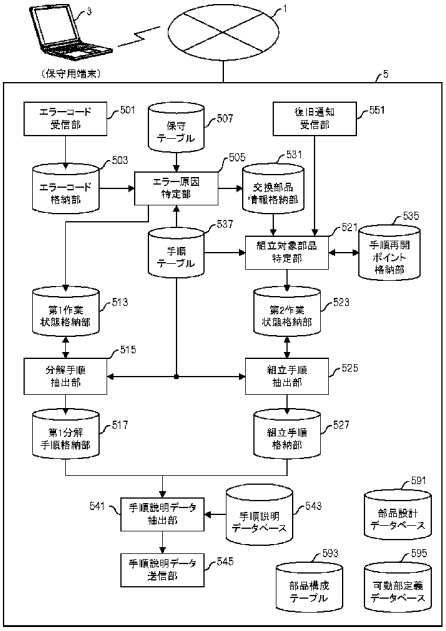
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE,

[続葉有]

(54) Title: PARTS EXCHANGE PROCEDURE SPECIFICATION METHOD AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 部品交換手順特定方法及びプログラム



3.. (MAINTENANCE TERMINAL)
501.. ERROR CODE RECEPTION UNIT
507.. MAINTENANCE TABLE
551.. RECOVERY REPORT RECEPTION UNIT
503.. ERROR CODE STORAGE UNIT
505.. ERROR CAUSE IDENTIFICATION UNIT
531.. EXCHANGE PART INFORMATION STORAGE UNIT
537.. PROCEDURE TABLE
521.. PARTS-TO-BE-ASSEMBLED IDENTIFICATION UNIT
535.. PROCEDURE RESUMPTION POINT STORAGE UNIT
513.. FIRST WORK STATE STORAGE UNIT
523.. SECOND WORK STATE STORAGE UNIT
515.. DISASSEMBLING PROCEDURE EXTRACTION UNIT
525.. ASSEMBLING PROCEDURE EXTRACTION UNIT
517.. FIRST DISASSEMBLING PROCEDURE STORAGE UNIT
527.. ASSEMBLING PROCEDURE STORAGE UNIT
541.. PROCEDURE EXPLANATION DATA EXTRACTION UNIT
543.. PROCEDURE EXPLANATION DATABASE
545.. PROCEDURE EXPLANATION DATA TRANSMISSION UNIT
591.. PARTS DESIGN DATABASE
593.. PARTS CONFIGURATION TABLE
595.. MOVABLE UNIT DEFINITION DATABASE

(57) Abstract: A parts exchange procedure specification method includes a step for receiving data indicating that first operation verification performed after exchange of a first part and assembly of a disassembled part is unsuccessful in the state holding data concerning the first part corresponding to an error code outputted from a device; a step for storing the data concerning a second part corresponding to the error code; a step for identifying a first disassembling procedure including a disassembling step corresponding to the assembling step performed immediately before the first operation verification up to the first part disassembling step and a second disassembling procedure for exchanging a part of the device including the

[続葉有]

WO 2006/077646 A1

BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

２文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

first disassembling step up to the second part disassembling step; and a step used when the first disassembling procedure is contained in the second disassembling procedure, for storing the disassembling step corresponding to the assembling step performed immediately before the first operation verification among the second disassembling procedure and steps after the step.

(57) 要約: 本部品交換手順特定方法は、装置から出力されたエラーコードに対応する第１部品に関するデータを保持する状態において、第１部品の交換及び分解部品の組み立て作業の後に行われる第１の動作検証の不成功を表すデータを受け付ける段階と、エラーコードに対応する第２部品に関するデータを格納する段階と、第１の動作検証の直前に行われる組立工程に対応する分解工程から第１部品の分解工程までの工程を含む第１分解手順及び装置の部品を交換する際の最初の分解工程から第２部品の分解工程までの工程を含む第２分解手順を特定する段階と、第１分解手順が第２分解手順に含まれる場合、第２分解手順のうち第１の動作検証の直前に行われる組立工程に対応する分解工程以降の工程を格納する段階とを含む。

明 細 書

部品交換手順特定方法及びプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、装置の部品を交換する手順を特定するための技術に関する。

背景技術

[0002] 現在、例えばコンピュータ・システムにおいてハードウェア系の障害が発生した場合、FE(フィールド・エンジニア:Field Engineer)が設置現場に出向き、障害の原因を特定し、部品の交換等の処置を行っている。このような場合、FEは、障害を特定するためのマニュアル(本)、そして障害が発生したと思われる部品を交換するためのマニュアル等、複数のマニュアルを参照しながら作業を行う必要があった。

[0003] 一方、利用者がマニュアルを見なくても部品交換作業などの作業を簡単に行えるように、作業手順を画像や音声で説明する技術が存在している。このような技術としては、例えば特開2002−40884号公報記載の技術がある。具体的には、例えばファクシミリ装置のような表示手段と音声出力手段とを備えた画像形成装置において、いずれかの箇所で異常が検知された際に、異常の復旧に関する操作手順の情報を前記表示手段を通じて文字もしくは画像により表示すると共に、前記音声出力手段からメッセージにより音声出力するものである。このように、本公報には予め異常に対応付けて定められた作業手順を利用者に提供する方法が記載されているが、作業手順を構成する作業工程の単位で作業手順を組み立てていくといった事項については記載がされていない。

特許文献1:特開2002−40884号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0004] 例えばファクシミリ装置などエラーコードによって障害復旧のための作業手順が容易に特定できる装置の場合は、予め定められた作業手順を段階的に表示させればよく、上に述べたような従来技術が有効である。一方、例えばコンピュータのような複雑な装置の場合には、複数の障害原因が想定されることが多い。従って、例えば一回

目の作業手順に従って行われた作業では障害が復旧しない場合、一回目の作業手順に従って行われた作業において交換された部品を元に戻した上で、他の作業手順に従って作業を行う必要がある。このような場合、上で述べた従来技術によれば、作業手順を構成する作業工程の単位で作業手順を組み立ててゆくといったことは不可能であり、複数の作業手順において重複する工程が存在しようとも、そのような不必要な工程を特定することも除去することもできない。そのため、例えば一回目の作業手順を元に戻すための作業手順と他の作業手順とに、作業工程の重複が生じてしまうことが多くなり、作業効率が低下するという問題があった。

[0005] よって本発明の目的は、効率的な部品交換手順を特定するための技術を提供することである。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明に係る部品交換手順特定方法は、装置(例えばコンピュータ装置など)の部品を交換する手順を特定する方法であって、上記装置から出力されたエラーコードに対応する第1の部品に関するデータを記憶部に保持する状態において、上記第1の部品の交換及び分解部品の組み立て作業の後に行われる第1の動作検証の不成功を表すデータを受け付けるステップと、上記エラーコードに対応する第2の部品に関するデータを上記記憶部に格納するステップと、部品のデータと各部品に対応する分解工程及び組立工程とを含む部品データ格納部を参照して、上記第1の動作検証の直前に行われる組立工程に対応する分解工程から上記第1の部品の分解工程までの分解手順を上記第1の部品の分解手順として特定し、上記装置の部品を交換する際の最初の分解工程から上記第2の部品の分解工程までの分解手順を上記第2の部品の分解手順として特定し、手順格納部に格納するステップと、上記第1の部品の分解手順が上記第2の部品の分解手順に含まれる場合、上記手順格納部を参照して、上記第2の部品の分解手順のうち上記第1の動作検証の直前に行われる組立工程に対応する分解工程以降の工程を出力データ格納部に格納するステップとを含む。

[0007] これにより、直前に交換した部品を元に戻す分解手順を次の部品を交換するための分解手順の中に含めることができるようになる。すなわち、効率的な作業手順を特

定することができる。

[0008] また、上記部品データ格納部を参照して、上記第2の部品の組立工程から上記第2の部品の交換及び分解部品の組み立て作業の後に行われる第2の動作検証の直前に行われる組立工程までの組立手順を上記第2の部品の組立手順として特定し、手順格納部に格納するステップと、上記第1の部品の分解手順が上記第2の部品の分解手順に含まれ、且つ上記部品データ格納部から特定される上記第1の部品の組立工程が上記第2の部品の組立手順に含まれる場合、上記手順格納部を参照して、上記第2の部品の分解手順のうち上記第1の動作検証の直前に行われる組立工程に対応する分解工程以降の工程と上記第2の部品の組立手順とを出力データ格納部に格納するステップとを含むようにしてもよい。これにより、直前に交換した部品を取り外すための分解手順を次の部品の分解手順の中に含め、且つ元の部品を取り付けるための組立工程を次の部品の組立手順の中に含めることができるようになる。すなわち、効率的な作業手順を特定することができる。

[0009] さらに、上記第1の部品の分解手順が上記第2の部品の分解手順に含まれない場合(例えば第1の部品が第2の部品よりも後の分解工程で分解される部品であるような場合、又は第2の部品の分解手順が途中で第1の部品の分解手順から分岐し、第1の部品の分解工程を経ずに第2の部品の分解工程に至る場合)、上記第1の部品の分解手順と上記第1の部品の組立工程とを出力データ格納部に格納するステップと、上記部品データ格納部を参照して、上記第1の部品の組立工程の次の組立工程から上記最初の分解工程に対応する組立工程までの組立手順を上記第1の部品の組立手順として特定し、手順格納部に格納するステップと、上記部品データ格納部を参照して、上記第2の部品の分解手順に含まれる分解工程のうち、上記第1の部品の組立手順に含まれる組立工程に対応する分解工程を特定するステップと、特定された上記分解工程のうち、最も後の分解工程を特定し、記憶部に格納するステップと、上記第1の部品の組立手順のうち上記第1の部品の組立工程の次の組立工程から上記最も後の分解工程に対応する組立工程までの組立手順と、上記第2の部品の分解手順のうち上記最も後の分解工程から上記第2の部品の分解工程までの分解手順とを出力データ格納部に格納するステップとを含むようにしてもよい。これにより

、やむを得ず部品を組み戻す場合であっても、手戻りを最小限に抑えた作業手順を特定することができる。

[0010] さらに、上記部品データ格納部が、上記動作検証の直前に組み立てられる部品に関するデータをさらに含むようにしてもよい。これにより、上記部品データ格納部を参照することで、動作検証をどのタイミングで行えばよいのかを特定することができる。なお、動作検証の直前に組み立てられる部品に関するデータは、交換対象の部品毎に用意される場合もあれば、複数の交換対象の部品に対して用意される場合もある。

[0011] 本発明に係る部品交換手順特定方法をコンピュータに実行させるためのプログラムを作成することができ、当該プログラムは、例えばフレキシブル・ディスク、CD−ROM、光磁気ディスク、半導体メモリ、ハードディスク等の記憶媒体又は記憶装置に格納される。また、ネットワークを介してディジタル信号にて頒布される場合もある。なお、処理途中のデータについては、コンピュータのメモリ等の記憶装置に一時保管される。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]図1は本発明の実施の形態に係るシステム概要図である。

[図2]図2は図14乃至図23を用いて説明する処理を実施する際におけるサーバの機能ブロック図である。

[図3]図3は部品構成テーブルのデータの一例を示す図である。

[図4]図4は手順テーブルのデータの一例を示す図である。

[図5]図5は保守テーブルのデータの一例を示す図である。

[図6]図6は本発明の実施の形態における処理フローを示す図である。

[図7]図7は第1作業状態格納部に格納されるデータの一例を示す図である。

[図8]図8は分解手順抽出処理の処理フローを示す図である。

[図9]図9は第1分解手順格納部に格納されるデータの一例を示す図である。

[図10]図10は第2作業状態格納部に格納されるデータの一例を示す図である。

[図11]図11は組立手順抽出処理の処理フローを示す図である。

[図12]図12は組立手順格納部に格納されるデータの一例を示す図である。

[図13]図13は本発明の実施の形態における処理フローを示す図である。

[図14]図14は他のエラー原因対応処理の処理フローを示す図である。

[図15]図15は他のエラー原因対応処理の処理フローを示す図である。

[図16]図16は他のエラー原因対応処理において用いられるデータの一例を示す図である。

[図17]図17は他のエラー原因対応処理において用いられるデータの一例を示す図である。

[図18]図18は他のエラー原因対応処理において用いられるデータの一例を示す図である。

[図19]図19は他のエラー原因対応処理において用いられるデータの一例を示す図である。

[図20]図20は他のエラー原因対応処理の処理フローを示す図である。

[図21]図21は別の手順テーブルのデータの一例を示す図である。

[図22]図22は再組立手順抽出処理の処理フローを示す図である。

[図23]図23は再組立手順抽出処理において用いられるデータの一例を示す図である。

[図24]図24は分解手順コードに対応する手順説明画像の一例を示す図である。

[図25]図25は分解手順コードに対応する手順説明画像の一例を示す図である。

[図26]図26は分解手順コードに対応する手順説明画像の一例を示す図である。

[図27]図27は分解手順コードに対応する手順説明画像の一例を示す図である。

[図28]図28は組立手順コードに対応する手順説明画像の一例を示す図である。

[図29]図29は分解手順コードに対応する手順説明画像の一例を示す図である。

[図30]図30は分解手順コードに対応する手順説明画像の一例を示す図である。

[図31]図31は分解手順コードに対応する手順説明画像の一例を示す図である。

[図32]図32は分解手順コードに対応する手順説明画像の一例を示す図である。

[図33]図33は分解手順コードに対応する手順説明画像の一例を示す図である。

[図34]図34はコンピュータの機能ブロック図である。

発明を実施するための最良の形態

[0013] 図1に本発明の一実施の形態に係るシステム概要と、サーバの機能ブロックの一部を示す。保守用端末3及び保守サーバ5は、インターネット等のネットワーク1に接続されている。保守用端末3は、例えばWebブラウザ機能を有しており、ネットワーク1を経由して保守サーバ5にアクセスできる。なお、本実施の形態はクライアントである保守用端末3及びサーバである保守サーバ5からなるクライアント＝サーバ構成であるが、例えば保守用端末3内に保守サーバ5の機能が全て実装されているスタンドアロン構成であってもよい。

[0014] 図1に示したように保守サーバ5は、エラーコード受信部501と、エラーコード格納部503と、エラー原因特定部505と、保守テーブル507と、第1作業状態格納部513と、分解手順抽出部515と、第1分解手順格納部517と、組立対象部品特定部521と、第2作業状態格納部523と、組立手順抽出部525と、組立手順格納部527と、交換部品情報格納部531と、手順再開ポイント格納部535と、手順テーブル537と、手順説明データ抽出部541と、手順説明データベース543と、手順説明データ送信部545と、復旧通知受信部551と、部品設計データベース591と、部品構成テーブル593と、可動部定義データベース595とを含む。エラーコード受信部501は、保守用端末3からエラーコードを受信し、エラーコード格納部503に格納する。エラー原因特定部505は、エラーコード格納部503と保守テーブル507と手順テーブル537とを参照して処理を行い、処理結果を第1作業状態格納部513と交換部品情報格納部531とに格納する。分解手順抽出部515は、第1作業状態格納部513と手順テーブル537とを参照して処理を行い、処理結果を第1分解手順格納部517に格納する。組立対象部品特定部521は、交換部品情報格納部531と手順再開ポイント格納部535と手順テーブル537とのうち少なくとも1つを参照して処理を行い、処理結果を第2作業状態格納部523と手順再開ポイント格納部535とに格納する。組立手順抽出部525は、第2作業状態格納部523と、手順テーブル537とを参照して処理を行い、処理結果を組立手順格納部527に格納する。手順説明データ抽出部541は、第1分解手順格納部517と組立手順格納部527とを参照して、手順説明データベース543からデータを読出し、手順説明データ送信部545に出力する。手順説明データ送信部545は、手順説明データ抽出部541が読み出したデータを、保守用端末3に送信

する。復旧通知受信部551は、保守用端末3から復旧通知を受信すると、組立対象部品特定部521に処理の指示を出力する。部品設計データベース591には、各部品の設計図や部品番号が登録されている。部品構成テーブル593には、部品の親子関係、すなわち装置の構造上規定される部品の従属関係が登録されている。可動部定義データベース595には、部品の可動範囲が登録されている。手順説明データベース543には、例えば部品設計データベース591、部品構成テーブル593、及び可動部定義データベース595に格納されたデータに基づいて作成された、作業手順を説明するための画像データ等が登録されている。保守用端末3は、必要に応じて部品設計データベース591、部品構成テーブル593、及び可動部定義データベース595を参照する。

[0015] 図2に、図14乃至図23を用いて説明する処理を実施する際における保守サーバ5の機能ブロック構成を示す。図2に示すように保守サーバ5は、復旧未了通知受信部553と、分解対象部品特定部511と、第2分解手順格納部519と、手順説明データ格納部547と、第1手順比較部561と、第2手順比較部563と、第3手順比較部565と、比較結果格納部567とをさらに含む。復旧未了通知受信部553は、保守用端末3から復旧未了通知を受信すると、エラー原因特定部505に処理の指示を出力する。エラー原因特定部505は、エラーコード格納部503と保守テーブル507と交換部品情報格納部531とを参照して処理を行い、処理結果を交換部品情報格納部531に格納する。分解対象部品特定部511は、交換部品情報格納部531と手順再開ポイント格納部535と手順テーブル537とのうち少なくとも1つを参照して処理を行い、処理結果を第1作業状態格納部513に格納する。分解手順抽出部515は、第1作業状態格納部513を参照して処理を行い、処理結果を第1分解手順格納部517又は第2分解手順格納部519に格納する。組立対象部品特定部521は、交換部品情報格納部531と手順再開ポイント格納部535と手順テーブル537とのうち少なくともいずれか1つを参照して処理を行い、処理結果を第2作業状態格納部523に格納する。組立手順抽出部525は、第2作業状態格納部523を参照して処理を行い、処理結果を組立手順格納部527又は比較結果格納部567に格納する。第1手順比較部561は、第1分解手順格納部517と、第2分解手順格納部519と、交換部品情報格納部

531と、比較結果格納部567とを参照して処理を行い、処理結果を比較結果格納部567と手順再開ポイント格納部535とに格納する。第2手順比較部563は、手順再開ポイント格納部535と手順テーブル537と第1分解手順格納部517とを参照して処理を行い、処理結果を比較結果格納部567に格納するか、又は組立対象部品特定部521に処理の指示を出力する。第3手順比較部565は、第1分解手順格納部517と、組立手順格納部527と、手順テーブル537とを参照して処理を行い、処理結果を比較結果格納部567に格納する。手順説明データ抽出部541は、比較結果格納部567を参照して、手順説明データベース543からデータを読出し、手順説明データ格納部547に格納する。手順説明データ送信部545は、手順説明データ格納部547に格納されたデータを、保守用端末3に送信する。なお、図2に示す機能ブロックのうち、図1に示す機能ブロックと名称及び符号が同じものについては、図1における機能ブロックと同一のものである。また、図1に示す機能ブロックのうち、図14乃至図23を用いて説明する処理において用いられないものは、図2において図示を省略している。

[0016] 図3に部品構成テーブル593の一例を示す。図3に示した例では、部品構成テーブル593は、保守対象装置の部品構成を定義するテーブルであって、アイテム番号の列3001と、部品番号の列3003と、部品名の列3005と、親アイテム番号の列3007とを含む。アイテム番号は、各部品ごとに一意に設定される。親アイテム番号は、装置の構造上その部品が従属する部品、すなわち親にあたる部品のアイテム番号を表す。同じ部品に従属する部品同士は、互いに兄弟関係にある。例えばアイテム番号8の部品は、親アイテム番号が5番であるので、アイテム番号5番の部品とは親子関係にあり、同じ親アイテム番号を有するアイテム番号9番から22番までの部品とは兄弟関係にある。親子関係にある部品においては、子にあたる部品を分解するためには、親にあたる部品をまず分解する必要があり、逆に親にあたる部品を組み立てるためには、子にあたる部品をまず組み立てる必要がある。

[0017] 図4に、図3に示した部品構成を有する保守対象装置についての手順テーブル537の一例を示す。図4に示した例では、手順テーブル537は、アイテム番号の列4001と、部品番号の列4003と、親アイテム番号の列4011と、分解番号の列4013と、組

立番号の列4015と、分解手順コードの列4021と、組立手順コードの列4023と、診断ステップの列4025とを含む。アイテム番号の列4001、部品番号の列4003、及び親アイテム番号の列4011には、部品構成テーブル593に登録されたデータと同じデータが登録される。分解番号は、兄弟関係にある部品間の分解工程の順番を規定する。例えば、アイテム番号11番の部品を分解するためには、兄弟関係にあり、且つアイテム番号11番の部品の分解番号より小さい分解番号を持つアイテム番号8番から10番までの部品を分解する必要がある。同様に組立番号は、兄弟関係にある部品間の組立工程の順番を規定する。例えば、アイテム番号8番の部品を組み立てるためには、兄弟関係にあり、且つアイテム番号8番の部品より大きい組立番号を持つアイテム番号9番から22番までの部品を組み立てる必要がある。組立番号の列4015は、原則として分解番号の列4013と同じ番号であるためにデータを省略しており、分解番号と組立番号が異なる場合にのみ組立番号の列4015に順番を登録する。分解手順コードは、親アイテム番号及び分解番号に対応づけられている。組立手順コードは、親アイテム番号及び組立番号に対応づけられている。診断ステップの列4025は、交換対象の部品についての診断を行う直前に組み立てられる部品を示す。本実施の形態では、診断ステップの列4025に1が入力されている部品であるアイテム番号5番の部品が診断ステップを行う直前に組み立てられる部品に該当することを表すが、例えば診断ステップの列4025に交換対象の部品のアイテム番号を入力するようにしてもよい。これにより、交換対象の部品ごとに異なる診断ステップを設定することができる。

[0018] 図5に保守テーブル507の一例を示す。図5に示した例では、保守テーブル507は、エラーコードの列5001と、エラー原因の列5003と、優先度の列5005と、交換対象の部品名の列5007と、アイテム番号の列5009とを含む。エラー原因は、エラーコードに対応付けられて登録されている。エラー原因には、一般的には複数の交換対象の部品が対応しており、各交換対象の部品が優先度とともに登録されている。優先順位は、例えばエラー発生原因である可能性が高い部品から順に設定される。

[0019] 次に、図6を用いて本実施の形態における処理について説明する。まず、保守用端末3は、指示に応じてエラーコードを保守サーバ5に送信する(ステップS1)。保守サ

ーバ5のエラーコード受信部501は、エラーコードを受信し、エラーコード格納部503に格納する(ステップS3)。エラー原因特定部505は、格納されたエラーコードを読出し、保守テーブル507を参照して、エラーコードに対応するエラー原因を特定する(ステップS5)。次に、エラー原因に対応する交換対象の部品のうち最も優先度の高い部品のアイテム番号を保守テーブル507から読出し、手順テーブル537を参照して、当該アイテム番号に対応する分解手順コード及び組立手順コードを読出し、交換する部品を特定する情報として交換部品情報格納部531に格納する(ステップS7)。さらに、当該アイテム番号を交換対象の部品の情報として第1作業状態格納部513に格納する(ステップS9)。本実施の形態においては、例えば保守用端末3からエラーコード「10−20−30」を受信した場合は、図5に示す保守テーブル507を参照して、対応するエラー原因が「メモリエラー」であり、エラー原因に対応する交換対象の部品のうち、最も優先度の高い部品が「メモリモジュール」であることが特定される。

[0020] 図7に第1作業状態格納部513に格納されるデータの一例を示す。図7に示した例では、第1作業状態格納部513は、分解手順抽出処理において用いられるデータを一時的に格納するテーブルが格納されており、当該テーブルは分解を始める部品の列7001と、交換対象の部品の列7003と、親アイテム番号の列7005と、分解手順コードの列7007とを含む。第1作業状態格納部513の初期状態は、例えば図7中の行7011に示すようなデータを有する。なお、「−」は、その列にはデータが格納されていないことを示す。分解を始める部品の列7001及び交換対象の部品の列7003には、エラー原因特定部505又は分解対象部品特定部511が特定したアイテム番号が格納される。分解を始める部品の列7001には、初期値として1が設定されている。親アイテム番号の列7005には、交換対象の部品の親アイテム番号が格納される。分解手順コードの列7007には、抽出対象であると特定された分解手順コードが格納される。ステップS9の段階では、親アイテム番号の列7005及び分解手順コードの列7007にはデータは設定されていない。

[0021] 次に分解手順抽出処理を実施する(ステップS11)。図8を用いて、分解手順抽出処理の詳細を説明する。ここでは、第1作業状態格納部513に格納されたテーブルの交換対象の部品の列7003にアイテム番号8番が格納されており、分解を始める部

品の列7001には初期値であるアイテム番号1番が格納されている場合について説明する。分解手順抽出部515は、手順テーブル537を参照して、交換対象の部品の親アイテム番号を特定し、第1作業状態格納部513に格納する(ステップS101)。次に、手順テーブル537を参照して、格納された親アイテム番号と同じ親アイテム番号を有する部品の分解手順コードを特定する(ステップS103)。本実施の形態では、交換対象の部品の親アイテム番号である5番を特定し、さらに同じ親アイテム番号を有するアイテム番号8番乃至22番の部品の分解手順コードを特定する。

[0022] 次に、特定された分解手順コードのうち、交換対象の部品の分解手順コード及びそれより小さい分解手順コードを、抽出対象の分解手順コードとして第1作業状態格納部513に格納する(ステップS105)。分解手順コードは、コード中に含んでいる親アイテム番号の大小、及びコード中に含んでいる分解番号の大小によって、大小関係を比較することができる。本実施の形態の場合、交換対象の部品の分解手順コードが「Mov5−1D」であり、特定された分解手順コード「Mov5−1D」乃至「Mov5−7D」のうち、交換対象の部品の分解手順コードより小さい分解手順コードはないので、交換対象の部品の分解手順コードである「Mov5−1D」を、第1作業状態格納部513に格納する。この結果、例えば図7中の行7021に示すようなデータが、第1作業状態格納部513に格納される。

[0023] 次に、抽出対象として第1作業状態格納部513に格納されている分解手順コードと、分解を始める部品の分解手順コードとを比較する(ステップS107)。もしステップS109における条件を満たさない場合には(ステップS109:Noルート)、第1作業状態格納部513に格納されている分解手順コードを、大きいものから順に積み上げ式に第1分解手順格納部517に格納する(ステップS111)。本実施の形態では、例えば図7中の行7021に示すように、第1作業状態格納部513に格納されている分解手順コードが「Mov5−1D」である場合、分解を始める部品の分解手順コードが「＊(該当なし)」であるため、ステップS109における条件を満たさないと判断される。従って、ステップS111を実行し、「Mov5−1D」を第1分解手順格納部517に格納する。次に、第1作業状態格納部513に格納されている親アイテム番号を読出し、手順テーブル537を参照して、当該親アイテム番号のアイテム番号に対応する部品を特定し、当該部

品の親アイテム番号を第1作業状態格納部513に格納する(ステップS113)。本実施の形態では、格納されている親アイテム番号が5番であるため、アイテム番号5番の部品を特定し、当該部品の親アイテム番号1番を格納する。

[0024] 次に、手順テーブル537を参照して、格納されている親アイテム番号と同じ親アイテム番号を有する部品を特定し、その部品の分解手順コードを第1作業状態格納部513に抽出対象として格納する(ステップS115)。本実施の形態では、同じ親アイテム番号を有するアイテム番号2番乃至7番の部品を特定し、当該部品の分解手順コード「Mov1−1D」乃至「Mov1−4D」のデータを第1作業状態格納部513に格納する。この結果、例えば図7中の行7031に示すようなデータが、第1作業状態格納部513に格納される。その後、ステップS107に戻り、ステップS109における条件を満たすまで処理を繰り返す。

[0025] もしステップS109における条件を満たしている場合には(ステップS109:Yesルート)、格納された分解手順コードのうち、分解を始める部品の分解手順コード及びそれより大きい分解手順コードを、大きいものから順に積み上げ式に第1分解手順格納部517に格納する(ステップS121)。本実施の形態において、例えば図7中の行7041に示すように、第1作業状態格納部513に格納されている分解手順コードが「＊(該当なし)」である場合、分解を始める部品の分解手順コードが「＊(該当なし)」であるため、ステップS109における条件を満たしていると判断される。ただし、ステップS121では、「＊(該当なし)」というデータは以下の処理で用いられないので、第1分解手順格納部517には格納されないものとする。当該分解手順抽出処理を実施することにより、分解を始める部品の情報と交換対象の部品の情報とを指定するだけで、分解作業に必要な作業工程を、作業を行う手順通りに特定することができるようになる。

[0026] 図7に示したデータは、ステップS111及びS121を実行することにより、図9に示すデータとして第1分解手順格納部517に格納される。図9に示した例では、第1分解手順格納部517には、一番上が分解を始める部品の分解手順コード9001、一番下が交換対象の部品の分解手順コード9009となるような順番で分解手順コードが格納される。第1分解手順格納部517からデータを読み出す場合は、一番上にあるデータ、本実施の形態においては分解を始める部品の分解手順コード9001から順に読

み出す。

[0027] 図6の処理の説明に戻って、組立対象部品特定部521は、交換部品情報格納部531と手順テーブル537とを参照して、エラー原因に対応する交換対象の部品のうち最も優先度の高い部品のアイテム番号を特定し、最初に組み立てる部品の情報として第2作業状態格納部523に格納する(ステップS13)。次に、手順テーブル537を参照して、当該最も優先度の高い部品についての診断ステップに対応する部品のアイテム番号を特定し、当該アイテム番号を最後に組み立てる部品の情報として第2作業状態格納部523に格納する(ステップS15)。本実施の形態においては、最も優先度の高い部品のアイテム番号は8番であり、図4に示す手順テーブル537の例において、診断ステップの列に1が入力されている部品のアイテム番号は5番であることが特定される。

[0028] 図10に第2作業状態格納部523に格納されるデータの一例を示す。図10に示した例では、第2作業状態格納部523には、組立手順抽出処理において用いられるデータが一時的に格納されるテーブルが格納されており、当該テーブルは最後に組み立てる部品の列1001と、最初に組み立てる部品の列1003と、親アイテム番号の列1005と、組立手順コードの列1007とを含む。第2作業状態格納部523の初期状態は、例えば図10中の行1011に示すようなデータを有する。なお、「−」は、その列にはデータが格納されていないことを示す。最後に組み立てる部品の列1001及び最初に組み立てる部品の列1003には、組立対象部品特定部521が特定したアイテム番号が格納される。最後に組み立てる部品の列1001には、初期値として1が設定されている。親アイテム番号の列1005には、最初に組み立てる部品の親アイテム番号が格納される。組立手順コードの列1007には、抽出対象であると特定された組立手順コードが格納される。ステップS15の段階では、親アイテム番号の列1005及び組立手順コードの列1007にはデータは設定されていない。

[0029] 次に組立手順抽出処理を実施する(ステップS17)。図11を用いて、組立手順抽出処理の詳細を説明する。ここでは、第2作業状態格納部523に格納されたテーブルの最初に組み立てる部品の列1003にアイテム番号27番が格納されており、最後に組み立てる部品の列1001にはアイテム番号5番が格納されている場合について説

明する。組立手順抽出部525は、手順テーブル537を参照して、最初に組み立てる部品の親アイテム番号を特定し、第2作業状態格納部523に格納する(ステップS201)。次に、手順テーブル537を参照して、格納された親アイテム番号と同じ親アイテム番号を有する部品の組立手順コードを特定する(ステップS203)。本実施の形態では、最初に組み立てる部品の親アイテム番号である22番を特定し、さらに同じ親アイテム番号を有するアイテム番号23番乃至27番の部品の組立手順コードを特定する。

[0030] 次に、特定された組立手順コードのうち、最初に組み立てる部品の組立手順コード及びそれより小さい組立手順コードを、抽出対象の組立手順コードとして第2作業状態格納部523に格納する(ステップS205)。組立手順コードは、コード中に含んでいる親アイテム番号の大小、及びコード中に含んでいる組立番号の大小によって、大小関係を比較することができる。本実施の形態の場合、最初に組み立てる部品の組立手順コードが「Mov22−2A」であり、特定された組立手順コードが「Mov22−1A」及び「Mov22−2A」であるので「Mov22−2A」及び「Mov22−1A」を第2作業状態格納部523に格納する。この結果、例えば図10中の行1021に示すようなデータが、第2作業状態格納部523に格納される。

[0031] 次に、抽出対象として第2作業状態格納部523に格納されている組立手順コードと、最後に組み立てる部品の組立手順コードとを比較する(ステップS207)。もしステップS209における条件を満たさない場合には(ステップS209:Noルート)、第2作業状態格納部523に格納されている組立手順コードを、大きいものから順に積み上げ式に組立手順格納部527に格納する(ステップS211)。本実施の形態では、例えば図10中の行1021に示すように、第2作業状態格納部523に格納されている分解手順コードが「Mov22−1A」及び「Mov22−2A」である場合、最後に組み立てる部品の組立手順コードは「Mov1−3A」であるため、ステップS209における条件を満たさないと判断される。従って、ステップS211を実行し、最初に「Mov22−2A」を、次に「Mov22−1A」を組立手順格納部527に格納する。次に、第2作業状態格納部523に格納されている親アイテム番号を読出し、手順テーブル537を参照して、当該親アイテム番号のアイテム番号に対応する部品を特定し、当該部品の親アイテム番号を

第2作業状態格納部523に格納する(ステップS213)。本実施の形態では、格納されている親アイテム番号が22番であるため、アイテム番号22番の部品を特定し、当該部品の親アイテム番号5番を格納する。

[0032] 次に、手順テーブル537を参照して、格納されている親アイテム番号と同じ親アイテム番号を有する部品を特定し、その部品の組立手順コードを第2作業状態格納部523に抽出対象として格納する(ステップS215)。本実施の形態では、同じ親アイテム番号を有するアイテム番号8番乃至22番の部品を特定し、当該部品の組立手順コード「Mov5−1A」乃至「Mov5−7A」のデータを第2作業状態格納部523に格納する。この結果、例えば図10中の行1031に示すようなデータが、第2作業状態格納部523に格納される。その後、ステップS207に戻り、ステップS209における条件を満たすまで処理を繰り返す。

[0033] もしステップS209における条件を満たしている場合には(ステップS209:Yesルート)、格納された組立手順コードのうち、最後に組み立てる部品の組立手順コード及びそれより大きい組立手順コードを、大きいものから順に積み上げ式に組立手順格納部527に格納する(ステップS221)。本実施の形態では、例えば図10中の行1041に示すように、第2作業状態格納部523に格納されている分解手順コードが「Mov1−1A」乃至「Mov1−4A」である場合、最後に組み立てる部品の組立手順コードは「Mov1−3A」であるため、ステップS209における条件を満たしていると判断される。第2作業状態格納部523に格納されている組立手順コードのうち、最後に組み立てる部品の組立手順コードより大きい組立手順コードは「Mov1−4A」である。従って、ステップS221を実行し、最初に「Mov1−4A」、次に「Mov1−3A」の順番で組立手順格納部527に組立手順コードを格納する。さらに、組立手順コードは番号の大きいものから順に使用されるものであるため、格納された組立手順コードのデータが大きいものから順番に並ぶように格納しなおす(ステップS223)。なお、ステップS221では、「＊(該当なし)」というデータは以下の処理で用いられないので、組立手順格納部527には格納されないものとする。当該組立手順抽出処理を実施することにより、最初に組み立てる部品の情報と最後に組み立てる部品の情報とを指定するだけで、組立作業に必要な作業工程を、作業を行う手順通りに特定することができるようにな

る。

[0034] 図10に示したデータは、ステップS211及びS221を実行することにより、図12に示すデータとして組立手順格納部527に格納される。図12に示した例では、組立手順格納部527には、一番上が最初に組み立てる部品の組立手順コード1201、一番下が最後に組み立てる部品の組立手順コード1209となるような順番で組立手順コードが格納される。組立手順格納部527からデータを読み出す場合は、一番上にあるデータ、本実施の形態においては組立を始める部品の組立手順コード1201から順に読み出す。

[0035] 図6の処理の説明に戻って、組立対象部品特定部521は、手順テーブル537を参照して、最も優先度の高い部品についての診断ステップに該当する部品の組立手順コードを、後にステップS41又は図14を用いて説明する処理で用いられる情報として、手順再開ポイント格納部535に格納する(ステップS19)。

[0036] 次に、手順説明データ抽出部541は、第1分解手順格納部517に格納された分解手順コード及び組立手順格納部527に格納された組立手順コードを参照して、当該分解手順コード及び組立手順コードに対応する手順説明データを手順説明データベース543から読み出す。手順説明データ送信部545は、読み出された手順説明データを保守用端末3に送信する(ステップS21)。なお、処理は端子Bを介して図13のフローに移行する。

[0037] 保守用端末3は、保守サーバ5から手順説明データを受信し、記憶装置に格納する(ステップS23)。なお、処理は端子Aを介して図13のフローに移行する。

[0038] 次に図13の処理について説明する。保守用端末3は、受信した手順説明データを表示装置に表示する(ステップS31)。その後、利用者からの復旧の入力又は復旧未了の入力を受け付ける(ステップS33)。復旧の入力を受け付けた場合(ステップS35:Yesルート)、復旧通知を保守サーバ5に送信する(ステップS37)。

[0039] 保守サーバ5の復旧通知受信部551は、保守用端末3からの復旧通知を受信すると、通知を受信したことを組立対象部品特定部521に通知する(ステップS39)。組立対象部品特定部521は、手順再開ポイント格納部535に格納された組立手順コードを読み出し、その組立手順コードの一つ前の順番の組立手順コードに対応する部品

のアイテム番号を、最初に組み立てる部品の情報として第2作業状態格納部523に格納する(ステップS41)。最後に組み立てる部品の情報には、初期値であるアイテム番号1番を用いる。次に組立手順抽出処理を実施する(ステップS43)。組立手順抽出処理の詳細については、図11を用いて説明した通りである。

[0040] そして、手順説明データ抽出部541は、組立手順格納部527に格納された組立手順コードを参照して、当該組立手順コードに対応する手順説明データを手順説明データベース543から読み出す。手順説明データ送信部545は、読み出された手順説明データを保守用端末3に送信する(ステップS45)。

[0041] 保守用端末3は、保守サーバ5から手順説明データを受信し、記憶装置に格納する(ステップS47)。そして、格納された手順説明データを表示装置に表示する(ステップS49)。本システムにより特定された作業手順の説明データの表示に従って作業を行うことにより、部品の交換作業を効率よく行うことができる。

[0042] ステップS33において、利用者から復旧未了の入力を受け付けた場合(ステップS35:Noルート)、他のエラー原因対応処理を実施する(ステップS99)。他のエラー原因対応処理においては、次の交換対象の部品を交換するために、まず直前に交換した部品を元に戻す作業手順を特定する必要がある。図14乃至図23を用いて、他のエラー原因対応処理の詳細を説明する。保守用端末3は、復旧未了通知を保守サーバ5に送信する(ステップS301)。保守サーバ5の復旧未了通知受信部553は、復旧未了通知を受信し、エラー原因特定部505に処理の指示を出力する(ステップS303)。エラー原因特定部505は、エラーコード格納部503と保守テーブル507と手順テーブル537とを参照して、エラー原因に対応する部品のうち、直前に交換した部品の次に優先度の高い部品を特定し、当該部品の分解手順コード及び組立手順コードを、次に優先度の高い部品の情報として交換部品情報格納部531に格納する(ステップS305)。本実施の形態においては、図5に示す保守テーブル507を参照して、エラー原因「メモリエラー」に対応し、且つ次に優先度の高い部品が「CPUボード」であることが特定される。なお、この時点における交換部品情報格納部531は、直前に交換した部品の情報及び次に優先度の高い部品の情報の両方を保持している。

[0043] 分解対象部品特定部511は、手順再開ポイント格納部535から読み出した組立手順コードを読み出し、手順テーブル537を参照して当該組立手順コードに対応するアイテム番号を特定して、分解を始める部品の情報として第1作業状態格納部513に格納する(ステップS307)。次に、直前に交換した部品の組立手順コードを交換部品情報格納部531から読み出し、手順テーブル537を参照して、当該部品のアイテム番号を特定し、交換対象の部品の情報として第1作業状態格納部513に格納する(ステップS309)。次に、直前に交換した部品を元に戻すための分解手順抽出処理を実施し、処理結果を第2分解手順格納部519に格納する(ステップS311)。分解手順抽出処理の詳細については、図8を用いて説明した通りである。本実施の形態においては、分解を始める部品のアイテム番号は5番であり、交換対象の部品のアイテム番号は8番であるため、当該分解手順抽出処理の結果第2分解手順格納部519に格納される分解手順コードは、「Mov1−3D」乃至「Mov5−1D」である。

[0044] 次に、次に優先度の高い部品の組立手順コードを交換部品情報格納部531から読み出し、手順テーブル537を参照して、当該部品のアイテム番号を特定し、交換対象の部品の情報として第1作業状態格納部513に格納する(ステップS313)。分解を始める部品の情報には、初期値であるアイテム番号1番を用いる。そして、次に優先度の高い部品を交換するための分解手順抽出処理を実施し、処理結果を第1分解手順格納部517に格納する(ステップS315)。分解手順抽出処理の詳細については、図8を用いて説明した通りである。本実施の形態においては、分解を始める部品のアイテム番号は1番であり、交換対象の部品のアイテム番号は27番であるため、当該分解手順抽出処理の結果第1分解手順格納部517に格納される分解手順コードは、「Mov1−1D」乃至「Mov22−2D」である。なお、保守サーバ5の処理は端子Dを介して図15のフローに移行し、保守用端末3の処理は端子Cを介して図20のフローに移行する。

[0045] 次に図15の処理について説明する。組立対象部品特定部521は、次に優先度の高い部品の組立手順コードを交換部品情報格納部531から読み出し、手順テーブル537を参照して当該組立手順コードに対応するアイテム番号を特定し、最初に組み立てる部品の情報として第2作業状態格納部523に格納する(ステップS321)。次

に、手順テーブル537を参照して、次に優先度の高い部品についての診断ステップに対応する部品のアイテム番号を特定し、最後に組み立てる部品の情報として第2作業状態格納部523に格納する(ステップS323)。次に組立手順抽出処理を実施し、処理結果を比較結果格納部567に格納する(ステップS325)。組立手順抽出処理の詳細については、図11を用いて説明した通りである。本実施の形態においては、次に優先度の高い部品のアイテム番号は27番であり、当該部品についての診断ステップに対応する部品のアイテム番号は5番であるため、当該組立手順抽出処理の結果組立手順格納部527に格納される組立手順コードは、「Mov1−3A」乃至「Mov22−2A」である。なお、ステップS307乃至ステップS311の処理と、ステップS313及びステップS315の処理と、ステップS321乃至ステップS325までの処理とは、それぞれ独立して実行可能であり、並行して実施しても、順番を入れ替えて実施してもよい。

[0046] 第1手順比較部561は、第2分解手順格納部519に格納された分解手順コードを読み出し、当該分解手順コードが、第1分解手順格納部517に格納された分解手順コードに含まれるかを比較する(ステップS327)。もしステップS329における条件が満たされる場合は(ステップS329:Yesルート)、直前に交換した部品の組立手順コードを交換部品情報格納部531から読み出し、当該組立手順コードが比較結果格納部567に格納された組立手順コードに含まれるかを比較する(ステップS331)。もしステップS333における条件が満たされる場合は(ステップS333:Yesルート)、直前に交換した部品を元に戻すための作業を、次に優先度の高い部品を交換するための作業の中に含めて行うことができることを意味する。従って、直前に交換した部品を元に戻すための作業手順を省いた、効率的な作業手順を特定することができる。なお、処理は端子Eを介して図20のフローへ移行する。本実施の形態においては、第2分解手順格納部519に格納された分解手順コードは「Mov1−3D」乃至「Mov5−1D」であり、当該分解手順コードは、図16に示すように第1分解手順格納部517に格納された分解手順コード「Mov1−1D」乃至「Mov22−2D」に含まれるため、ステップS329における条件を満たす。また、直前に交換した部品の組立手順コードは「Mov5−1A」であり、当該組立手順コードは図17に示すように比較結果格納部567

に格納された組立手順コード「Mov1−3A」乃至「Mov22−2A」に含まれるため、ステップS333における条件も満たす。

[0047] ステップS329における条件が満たされない場合（ステップS329：Noルート）、又はステップS333における条件が満たされない場合（ステップS333：Noルート）、次に優先度の高い部品を交換するための作業手順においては、直前に交換した部品を元に戻すことができないため、直前に交換した部品を元に戻すための作業手順を特定する必要がある。本実施の形態においては、例えば先にメモリモジュールを交換してから次にCPUボードを交換する場合を想定しているが、エラー原因によっては、先にCPUボードを交換する場合も想定される。この場合、例えば図18に示すように、直前に交換したCPUボードを交換するための分解手順コードが、次に優先度が高いメモリモジュールを交換するための分解手順コードには含まれないため、CPUボードを交換前のものに戻すための処理が別途必要になる。また、交換対象の部品ごとに異なる診断ステップが設定されている場合であって、次に優先度の高い部品についての診断ステップに対応する組立手順コードが、直前に交換した部品の組立手順コードよりも大きい場合も想定できる。この場合は、例えば図19に示すように、次に優先度の高い部品を交換した後の診断ステップにおいては、直前に交換した部品を元に戻すことができない。

[0048] この場合、第1手順比較部561は第2分解手順格納部519から読み出した分解手順コード及び直前に交換した部品の組立手順コードを比較結果格納部567に格納する。手順説明データ抽出部541は比較結果格納部567を参照して、当該分解手順コード及び組立手順コードに対応する手順説明データを手順説明データベース543から読み出し、手順説明データ格納部547に格納する（ステップS341）。そして、交換部品情報格納部531から直前に交換した部品の組立手順コードを読み出し、ステップS351以降の処理で用いるためのデータとして、手順再開ポイント格納部535に格納する（ステップS343）。本実施の形態においては、直前に交換した部品であるアイテム番号8番の部品を元に戻すための分解手順コード「Mov1−3D」乃至「Mov5−1D」及び組立手順コード「Mov5−1A」に対応する分解手順データ及び組立手順データが、手順説明データ格納部547に格納される。また、交換部品情報格納部

531から読み出された組立手順コード「Mov22−2A」が、手順再開ポイント格納部535に格納される。従って、直前に交換した部品を元に戻す作業を別途行う必要がある場合でも、分解を始める前の状態まで戻ることなく、作業の重複を最小限に抑えた作業手順を特定できる。なお、処理は端子Eを介して、図20のフローに移行する。

[0049] 次に図20の処理について説明する。第2手順比較部563は、手順テーブル537を参照して、手順再開ポイント格納部535から読み出した組立手順コードに対応する分解手順コードを特定する。そして、第1分解手順格納部517を参照して、特定された分解手順コードが、次に優先度の高い部品を交換するための分解手順コードに含まれるかを比較する(ステップS351)。もしステップS353における条件が満たされる場合は(ステップS353:Yesルート)、手順再開ポイント格納部535に格納された組立手順コードに対応する部品、すなわち直前に組み立てた部品を分解する工程から、次に優先度の高い部品を交換するための分解作業を始められることを意味する。すなわち、次に優先度の高い部品を交換するための分解手順のうち、手順再開ポイント格納部535から読み出した組立手順コードに対応する分解手順コードより小さい分解手順コードに対応する分解手順を省略することができる。この場合、第1分解手順格納部517から読み出した分解手順コードのうち、当該組立手順コードに対応する分解手順コード、及び当該分解手順コードよりも大きい分解手順コードを特定し、比較結果格納部567に格納する(ステップS355)。手順説明データ抽出部541は、比較結果格納部567に格納された分解手順コードに対応する手順説明データを手順説明データベース543から読み出す(ステップS357)。本実施の形態においては、手順再開ポイント格納部535には組立手順コード「Mov1−3A」が格納されており、当該組立手順コードに対応する分解手順コードは「Mov1−3D」である。当該分解手順コードは、第1分解手順格納部517に格納された分解手順コード「Mov1−1D」乃至「Mov22−2D」に含まれるため、ステップS353における条件を満たす。従って、第1分解手順格納部517に格納された分解手順コードのうち、「Mov1−3D」及び「Mov1−4D」乃至「Mov22−2D」が、比較結果格納部567に格納される。

[0050] もしステップS353における条件を満たさない場合は(ステップS353:Noルート)、直前に交換した部品の分解手順において分解された部品のうち、次に優先度の高

い部品を交換するための分解作業及び組立作業において組み立てられない部品があることを意味する。従って、当該組み立てられない部品については、次に優先度の高い部品を交換する作業を始める前に、予め組立作業を行う必要がある。例えば、図18に示した例のように、先にCPUボードを交換し、且つ交換したCPUボードを元に戻してからメモリモジュールを交換するような場合においては、手順再開ポイント格納部535にはCPUボードの組立手順コード「Mov22−2A」が格納されており、メモリモジュールを交換するための分解手順コードは「Mov1−1D」乃至「Mov5−1D」である。また、メモリモジュールを交換するための組立手順は、「Mov1−3A」乃至「Mov5−1A」である。この場合、メモリモジュールの分解手順及び組立手順においては、分解手順コード「Mov5−2D」乃至「Mov22−1D」に対応する部品を組み立てる作業は含まれないため、当該部品を組み立てる作業を予め行う必要がある。また、例えば次に優先度の高い部品を交換するための分解手順が、直前に交換した部品を元に戻すための分解手順から分岐しているような場合も想定される。例えば、図4に示した手順テーブル537の他に図21に示すような別の手順テーブルが用意されている場合であって、直前に交換した部品を元に戻す処理において参照する手順テーブルと次に優先度の高い部品を交換するための処理において参照する手順テーブルとが異なる場合も考えられる。この場合も、直前に交換した部品の分解作業において分解した部品のうち、次に優先度の高い部品を交換する処理においては組み立てられない部品があるため、予め組立作業を実施する必要がある。

[0051] ステップS353における条件を満たさない場合は、再組立手順抽出処理を実施する（ステップS399）。図22を用いて、再組立手順抽出処理の詳細を説明する。組立対象部品特定部521は、手順テーブル537を参照して、手順再開ポイント格納部535から読み出した組立手順コードの一つ前の順番の組立手順コードに対応するアイテム番号を特定し、最初に組み立てる部品の情報として第2作業状態格納部523に格納する（ステップS401）。最後に組み立てる部品の情報には、初期値であるアイテム番号1番を用いる。そして、再組立のための組立手順抽出処理を実施し、処理結果を組立手順格納部527に格納する（ステップS403）。組立手順抽出処理の詳細については、図11を用いて説明した通りである。図23は、例えば直前に交換した部品

がCPUボードであり、次に優先度の高い部品がメモリモジュールである場合の例を示している。図23に示した例では、手順再開ポイント格納部535から読み出した組立手順コードが「Mov22−2A」であり、手順テーブル537を参照して、一つ前の順番の組立手順コード「Mov22−1A」に対応するアイテム番号26番が特定される。再組立のための組立手順抽出処理においては、最初に組み立てる部品のアイテム番号が26番であり、最後に組み立てる部品のアイテム番号が1番であるので、組立手順格納部527には「Mov1−1A」乃至「Mov22−1A」までの組立手順コードが格納される。

[0052] 第3手順比較部565は、組立手順格納部527に格納された組立手順コードのうち、最初に組み立てる部品の組立手順コードを読み出す(ステップS405)。次に、手順テーブル537と第1分解手順格納部517とを参照して、当該組立手順コードに対応する分解手順コードが、次に優先度の高い部品を交換するための分解手順コードに含まれるかを比較する(ステップS407)。もしステップS409における条件を満たさない場合は(ステップS409:Noルート)、次に優先度の高い部品を交換するための分解作業を始めるために必要な組立手順がまだ残っていることを意味する。この場合、必要な組立手順を特定するために、ステップS407の処理に用いた組立手順コードのさらに一つ前の順番の組立手順コードを組立手順格納部527から読み出す(ステップS411)。その後、ステップS407に戻り、ステップS409における条件を満たすまで処理を繰り返す。図23に示した例では、ステップS405において読み出した組立手順コードに対応する分解手順コードは「Mov22−1D」であり、次に優先度の高い部品の分解手順コードが「Mov1−1D」乃至「Mov5−1D」であるので、ステップS409における条件を満たさない。従って、ステップS407において用いた組立手順コード「Mov22−1A」のさらに一つ前の順番の組立手順コード「Mov5−7A」を読み出し、ステップS407に戻る。

[0053] もしステップS409における条件が満たされる場合は(ステップS409:Yesルート)、次に優先度の高い部品を交換する前に必要な組立手順を全て特定できたことを意味する。この場合、組立手順格納部527を参照して、再組立のための組立手順コードのうち、ステップS407において用いた組立手順コードよりも大きい組立手順コードを特定し、比較結果格納部567に格納する(ステップS421)。次に、第1分解手順格

納部517を参照して、ステップS407において用いた分解手順コードよりも大きい分解手順コードを特定し、比較結果格納部567に格納する(ステップS423)。なお、当該条件を満たした分解手順コードに対応する部品については、次に優先度の高い部品を交換するための分解手順において分解される部品であるので、組立手順に含む必要はない。図23に示した例では、組立手順コード「Mov5−1A」に対応する分解手順コード「Mov5−1D」を比較した場合にステップS409における条件が満たされるため、組立手順格納部527に格納された組立手順コードのうち、「Mov5−2A」乃至「Mov22−1A」が比較結果格納部567に格納される。また、第1分解手順格納部517には、「Mov5−1D」より大きい分解手順コードは格納されていないため、図23に示した例では、ステップS423において分解手順コードは格納されない。手順説明データ抽出部541は、比較結果格納部567に格納された分解手順コード及び組立手順コードに対応する手順説明データを、手順説明データベース543から読み出し、手順説明データ格納部547に格納する(ステップS425)。当該再組立手順抽出処理を実施することにより、やむを得ず交換作業の手戻りが発生する場合であっても、直前に交換した部品を元に戻す組立手順と次に優先度の高い部品を交換するための分解手順とを比較して重複する作業を省略し、効率的な作業手順を特定することができる。

[0054] 図20の説明に戻って、手順説明データ抽出部541は、比較結果格納部567を参照して、次に優先度の高い部品を交換するための組立手順コードに対応する手順説明データを手順説明データベース543から読み出し、手順説明データ格納部547に格納する(ステップS361)。本実施の形態においては、比較結果格納部567に格納された組立手順コード「Mov1−3A」乃至「Mov22−2A」に対応する手順説明データが格納される。そして、手順説明データ送信部545は、手順説明データ格納部547から手順説明データを読み出して、保守用端末3に送信する(ステップS363)。本実施の形態においては、手順説明データ格納部547には、ステップS355で特定された分解手順コードに対応する手順説明データ、及びステップS361で読み出された組立手順コードに対応する手順説明データが格納されている。

[0055] 保守用端末3は、保守サーバ5から手順説明データを受信し、記憶装置に格納す

る(ステップS371)。その後、格納された手順説明データを表示装置に表示する(ステップS373)。その後、ステップS33の処理に戻る。

[0056] 本実施の形態において特定された作業手順に対応する手順説明データは、例えば部品の形状や動かし方を利用者に説明するためのアニメーション画像を含むデータである。当該アニメーション画像は、例えば部品設計データベース591に記憶された部品の設計図や仕様情報、及び可動部定義データベース595に記憶された部品の可動範囲情報に基づいて作成されている。手順説明データを用いた手順説明画像においては、例えば作業対象の部品が強調されるなど、利用者が対象部品と作業方法を特定しやすいような態様で表示される。また、利用者の理解を助けるために、例えば音声や文章による案内情報をさらに含んでもよい。さらに、利用者からの指示に応じて、例えば違う視点から見た画像を表示できるようにしてもよい。利用者が当該手順説明データを用いて作業を行うことにより、作業ミスを低減し、効率的に作業を進められるようになる。

[0057] 保守用端末3が手順説明データを用いて表示する手順説明画像の例と、当該手順説明画像を用いた部品交換作業の一例を、図24乃至図28を用いて説明する。ステップS31においては、分解手順コード「Mov1−1D」乃至「Mov5−1D」に対応する手順説明画像、及び組立手順コード「Mov5−1A」乃至「Mov1−3A」に対応する手順説明画像が、それぞれ分解手順コード及び組立手順コードの順番通りに表示される。図24は、分解手順コード「Mov1−1D」に対応する、装置の扉の開け方の手順説明画像の一例を示している。当該手順説明画像は、例えば扉を開く方向がわかるような情報2411及び可動する角度がわかるような情報2421を含んでおり、利用者は、この画像を参照して作業を行う。保守用端末3は、例えば利用者からの指示に応じて、次の作業手順画像を表示する。以後、保守用端末3は、分解手順コードの順番通りに作業手順画像を表示していく。図25は、分解手順コード「Mov1−3D」に対応する作業手順画像の一例であり、分解対象の部品である制御部の可動方向を示す情報2511を含む。

[0058] 図26は、分解手順コード「Mov1−3D」に対応する分解工程で取り外された制御部の画像の一例を示している。図27は、当該制御部を反対側から見た画像を示してお

り、且つ分解手順コード「Mov5−1D」に対応する手順説明画像の一例を示している。図27に示す画像においては、分解対象の部品であるメモリモジュール2711が強調されている。次に、組立手順コード「Mov5−1A」に対応する、メモリモジュールの取り付け方についての手順説明画像を表示する。以後、組立手順コードの順番通りに作業手順を表示していく。組立手順コード「Mov1−3A」に対応する手順説明画像の一例を、図28に示す。組立手順コードに対応する手順説明画像は、基本的には分解手順コードに対応する手順説明画像と同じだが、例えば可動部の説明が分解手順コードに対応する手順説明画像とは異なる。例えば図28に示す手順説明画像は、可動部2811についての説明を除いて、図25に示した手順説明画像と同じである。なお、図25及び図28に示した画像は、静止画であっても、アニメーション画像であってもよい。利用者は、診断ステップに対応する組立手順コード「Mov1−3A」までの組立が終わった時点で、交換した部品についての動作確認を行う。

[0059] 保守用端末3は、利用者から診断結果の入力を受け付ける(ステップS33)。利用者から復旧の入力があった場合は(ステップS35:Yesルート)、保守用端末3は保守サーバ5に復旧通知を送信し(ステップS37)、ステップS47において保守サーバ5から受信した手順データを用いて手順説明画像を表示する(ステップS49)。本実施の形態においては、組立手順コード「Mov1−2A」乃至「Mov1−1A」に対応する手順説明画像が、組立手順コードの順番通りに表示される。利用者は当該手順説明画像を参照して、交換作業を完了することができる。

[0060] 利用者から復旧未了の入力を受け付けた場合は(ステップS35:Noルート)、他のエラー原因対応処理に移行する(ステップS99)。本実施の形態においては、分解手順コード「Mov1−3D」乃至「Mov22−2D」がステップS355において特定され、且つ組立手順コード「Mov22−2A」乃至「Mov1−3A」がステップS361において特定される。保守用端末3は、当該分解手順コード及び組立手順コードに対応する手順説明データを保守サーバ5から受信する(ステップS371)。当該エラー原因対応処理を実施することにより、分解する前の状態まで組み戻してから再び分解を始める工程を省略した、効率のよい作業手順を特定し、利用者に提示することができる。

[0061] 保守用端末3が手順説明データを用いて表示する作業手順画像の例と、当該手順

説明画像を用いた部品交換作業の一例を、図29乃至図33を用いて説明する。ステップS373の時点においては、利用者は「Mov1−3A」に対応する部品を組み立てた時点まで作業を進めている。保守用端末3は、分解手順コードの順番通りに、対応する作業手順画像を表示する。

[0062] 次に、分解手順コード「Mov5−2D」に対応する作業手順画像を表示する。当該作業手順画像の一例を、図29に示す。図29に示す画像においては、分解対象の部品であるネジ2911及び2921が強調されている。なお、当該作業手順画像のように作業対象の部品が複数ある場合、作業を行う順番にあわせて、それぞれの部品に順番にハイライトを付すようにしてもよい。次に、分解手順コード「Mov5−3D」に対応する作業手順画像を表示する。当該作業手順画像の一例を、図30に示す。図30に示す画像においては、分解対象の部品であるパネルA3011が強調された画像(a)が最初に表示され、パネルAを取り外した後の制御部の画像(b)が次に表示されることにより、作業対象の部品及び作業方法が明示されている。なお、画像(a)と画像(b)は例えば別々の静止画であっても、連続したアニメーション画像であってもよい。以後、分解手順コードの順番通りに、作業手順画像を表示していく。本実施の形態においては、図31は分解手順コード「Mov5−5D」に対応する作業手順画像の一例であり、図32は分解手順コード「Mov5−7D」に対応する作業手順画像の一例である。図31及び図32に示した画像についても、図30と同様に、分解対象の部品が強調された画像(a)が最初に表示され、分解後の部品の画像(b)が次に表示されることにより、作業対象の部品と作業手順とが明示されている。次に、分解手順コード「Mov22−2D」に対応する作業手順画像を表示する。当該作業手順画像の一例を、図33に示す。図33で示した画像は、例えば分解手順コード「Mov5−7D」に対応する分解工程で取り外したPT板モジュールの画像(a)と、当該PT板モジュールを上下反転するアニメーションと、当該PTモジュールを下から見た画像(b)とを含む。PT板モジュールを反転させるアニメーションと、交換対象の部品であるCPUボード3311を強調した画像とを含むことにより、作業対象の部品と作業方法とを利用者に明示している。

[0063] 分解手順コードに対応する作業手順画像を全て表示した後に、組立手順コードに対応する作業手順画像を、組立手順コードの順番通りに表示していく。次に、ステッ

プS33に戻り、利用者からの入力を受け付ける。

[0064] 以上述べたように、本実施の形態によれば、本システムにより特定された作業手順の説明データの表示に従って作業を行うことにより、熟練したFEでなくても、部品の交換作業を効率よく行うことができる。

[0065] 以上本発明の実施の形態を説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、保守サーバ5の機能ブロック図を図1及び図2に例示したが、必ずしも実際のプログラムのモジュールに対応するものではない。また、保守サーバ5は複数台のコンピュータにより構成される場合もある。

[0066] なお、上で述べた保守用端末3及び保守サーバ5は、コンピュータ装置であって、図34に示すように、メモリ1601(記憶部)とCPU1603(処理部)とハードディスク・ドライブ(HDD)1605(記憶部)と表示装置1609に接続される表示制御部1607とリムーバブル・ディスク1611用のドライブ装置1613と入力装置1615とネットワークに接続するための通信制御部1617とがバス1619で接続されている。オペレーティング・システム(OS: Operating System)及び本実施の形態における処理を実施するためのアプリケーション・プログラムは、HDD1605に格納されており、CPU1603により実行される際にはHDD1605からメモリ1601に読み出される。必要に応じてCPU1603は、表示制御部1607、通信制御部1617、ドライブ装置1613を制御して、必要な動作を行わせる。また、処理途中のデータについては、メモリ1601に格納され、必要があればHDD1605に格納される。本発明の実施の形態では、上で述べた処理を実施するためのアプリケーション・プログラムはリムーバブル・ディスク1611に格納されて頒布され、ドライブ装置1613からHDD1605にインストールされる。インターネットなどのネットワーク及び通信制御部1617を経由して、HDD1605にインストールされる場合もある。このようなコンピュータ装置は、上で述べたCPU1603、メモリ1601などのハードウエアとOS及び必要なアプリケーション・プログラムとが有機的に協働することにより、上で述べたような各種機能を実現する。

請求の範囲

[1] 装置の部品を交換する手順を特定する方法であって、

前記装置から出力されたエラーコードに対応する第1の部品に関するデータを記憶部に保持する状態において、前記第1の部品の交換及び分解部品の組み立て作業の後に行われる第1の動作検証の不成功を表すデータを受け付けるステップと、

前記エラーコードに対応する第2の部品に関するデータを前記記憶部に格納するステップと、

部品のデータと各部品に対応する分解工程及び組立工程とを含む部品データ格納部を参照して、前記第1の動作検証の直前に行われる組立工程に対応する分解工程から前記第1の部品の分解工程までの分解手順を前記第1の部品の分解手順として特定し、前記装置の部品を交換する際の最初の分解工程から前記第2の部品の分解工程までの分解手順を前記第2の部品の分解手順として特定し、手順格納部に格納するステップと、

前記第1の部品の分解手順が前記第2の部品の分解手順に含まれる場合、前記手順格納部を参照して、前記第2の部品の分解手順のうち前記第1の動作検証の直前に行われる組立工程に対応する分解工程以降の工程を出力データ格納部に格納するステップと、

を含み、コンピュータにより実行される部品交換手順特定方法。

[2] 前記部品データ格納部を参照して、前記第2の部品の組立工程から前記第2の部品の交換及び分解部品の組み立て作業の後に行われる第2の動作検証の直前に行われる組立工程までの組立手順を前記第2の部品の組立手順として特定し、手順格納部に格納するステップと、

前記第1の部品の分解手順が前記第2の部品の分解手順に含まれ、且つ前記部品データ格納部から特定される前記第1の部品の組立工程が前記第2の部品の組立手順に含まれる場合、前記手順格納部を参照して、前記第2の部品の分解手順のうち前記第1の動作検証の直前に行われる組立工程に対応する分解工程以降の工程と前記第2の部品の組立手順とを出力データ格納部に格納するステップと、

をさらに含む請求項1記載の部品交換手順特定方法。

[3] 前記第1の部品の分解手順が前記第2の部品の分解手順に含まれない場合、前記第1の部品の分解手順と前記第1の部品の組立工程とを出力データ格納部に格納するステップと、

前記部品データ格納部を参照して、前記第1の部品の組立工程の次の組立工程から前記最初の分解工程に対応する組立工程までの組立手順を前記第1の部品の組立手順として特定し、手順格納部に格納するステップと、

前記部品データ格納部を参照して、前記第2の部品の分解手順に含まれる分解工程のうち、前記第1の部品の組立手順に含まれる組立工程に対応する分解工程を特定するステップと、

特定された前記分解工程のうち、最も後の分解工程を特定し、記憶部に格納するステップと、

前記第1の部品の組立手順のうち前記第1の部品の組立工程の次の組立工程から前記最も後の分解工程に対応する組立工程までの組立手順と、前記第2の部品の分解手順のうち前記最も後の分解工程から前記第2の部品の分解工程までの分解手順とを出力データ格納部に格納するステップと、

をさらに含む請求項1又は2記載の部品交換手順特定方法。

[4] 前記部品データ格納部が、前記動作検証の直前に組み立てられる部品に関するデータをさらに含む、請求項1乃至3のいずれか1つ記載の部品交換手順特定方法。

[5] 前記部品データ格納部が、部品の分解工程及び組立工程の順番を管理するデータをさらに含む、請求項1乃至4のいずれか1つ記載の部品交換手順特定方法。

[6] 前記部品データ格納部が、装置内における部品の親子兄弟関係を表すデータをさらに含む、請求項1乃至5のいずれか1つ記載の部品交換手順特定方法。

[7] 前記エラーコードと部品に関するデータとを対応付けて格納したエラーデータ格納部を参照して、前記エラーコードに対応する部品に関するデータを特定するステップをさらに含む、請求項1乃至6のいずれか1つ記載の部品交換手順特定方法。

[8] 装置の部品を交換する手順を特定する装置であって、

前記装置から出力されたエラーコードに対応する第1の部品に関するデータを記憶

部に保持する状態において、前記第1の部品の交換及び分解部品の組み立て作業の後に行われる第1の動作検証の不成功を表すデータを受け付ける手段と、

前記エラーコードに対応する第2の部品に関するデータを前記記憶部に格納する手段と、

部品のデータと各部品に対応する分解工程及び組立工程とを含む部品データ格納部を参照して、前記第1の動作検証の直前に行われる組立工程に対応する分解工程から前記第1の部品の分解工程までの分解手順を前記第1の部品の分解手順として特定し、前記装置の部品を交換する際の最初の分解工程から前記第2の部品の分解工程までの分解手順を前記第2の部品の分解手順として特定し、手順格納部に格納する手段と、

前記第1の部品の分解手順が前記第2の部品の分解手順に含まれる場合、前記手順格納部を参照して、前記第2の部品の分解手順のうち前記第1の動作検証の直後に行われる組立工程に対応する分解工程以降の工程を出力データ格納部に格納する手段と、

を有する部品交換手順特定装置。

[9] 装置の部品を交換する手順を特定するためのプログラムであって、

前記装置から出力されたエラーコードに対応する第1の部品に関するデータを記憶部に保持する状態において、前記第1の部品の交換及び分解部品の組み立て作業の後に行われる第1の動作検証の不成功を表すデータを受け付けるステップと、

前記エラーコードに対応する第2の部品に関するデータを前記記憶部に格納するステップと、

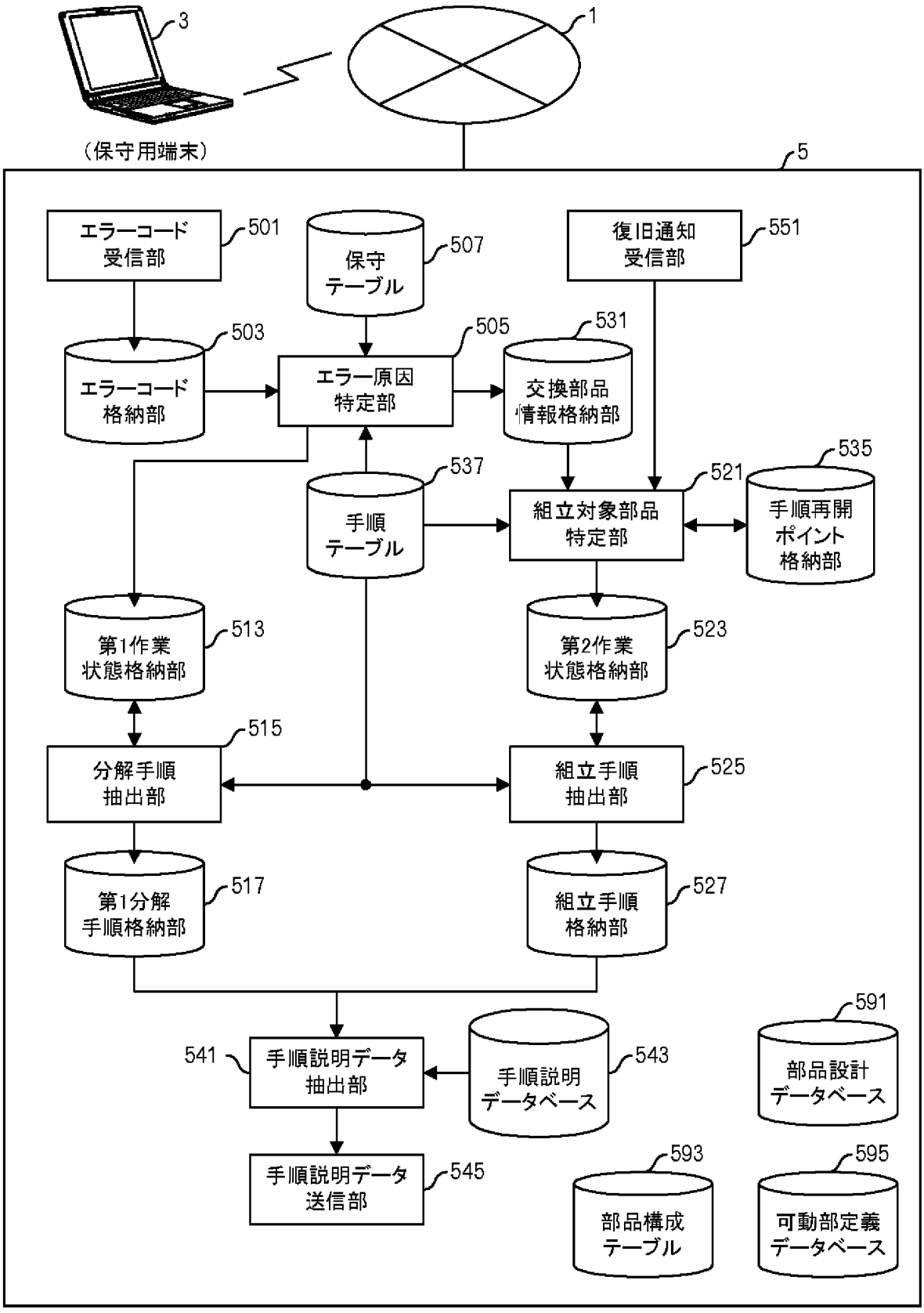
部品のデータと各部品に対応する分解工程及び組立工程とを含む部品データ格納部を参照して、前記第1の動作検証の直前に行われる組立工程に対応する分解工程から前記第1の部品の分解工程までの分解手順を前記第1の部品の分解手順として特定し、前記装置の部品を交換する際の最初の分解工程から前記第2の部品の分解工程までの分解手順を前記第2の部品の分解手順として特定し、手順格納部に格納するステップと、

前記第1の部品の分解手順が前記第2の部品の分解手順に含まれる場合、前記手

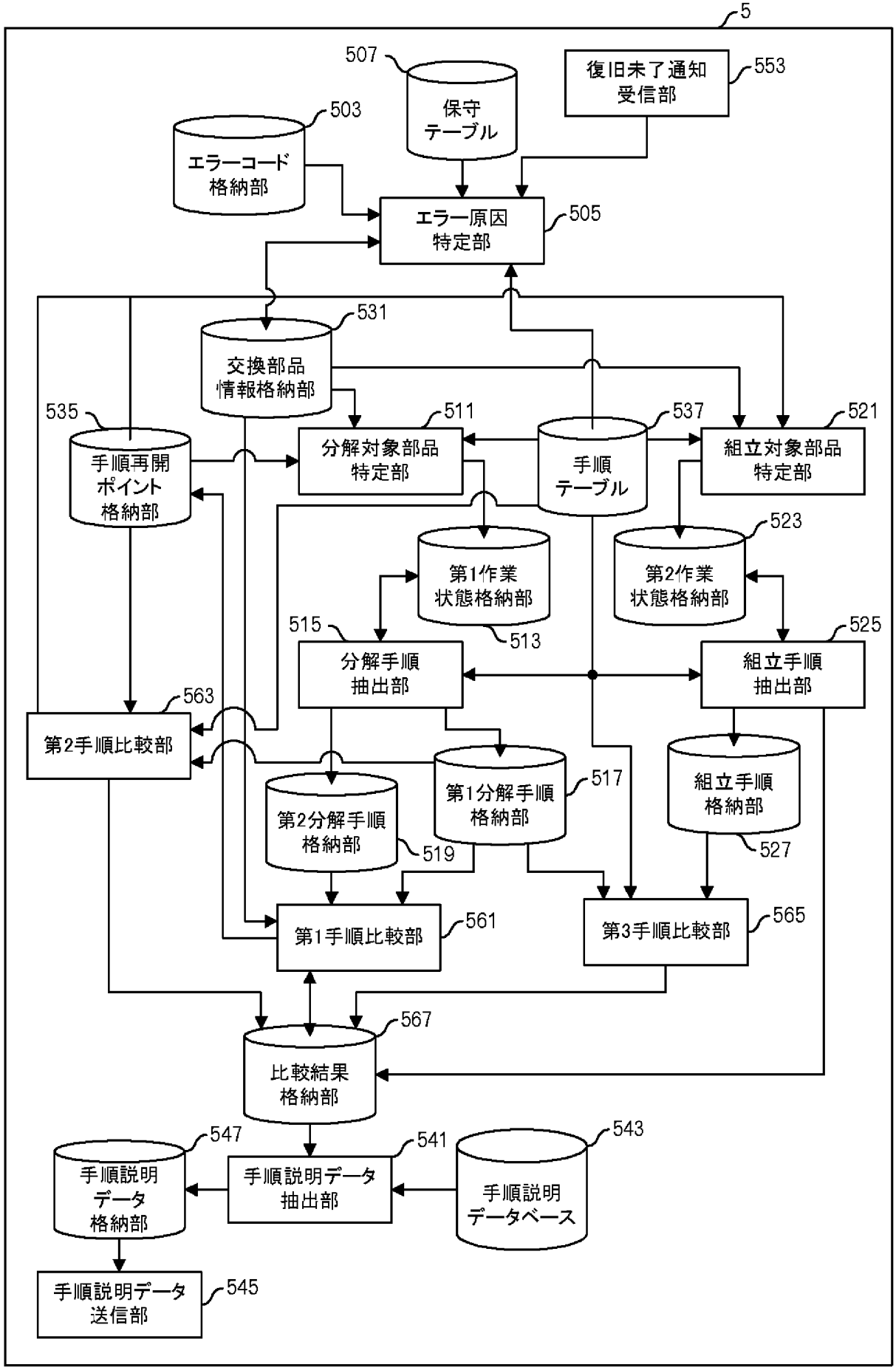
順格納部を参照して、前記第2の部品の分解手順のうち前記第1の動作検証の直前に行われる組立工程に対応する分解工程以降の工程を出力データ格納部に格納するステップと、

をコンピュータに実行させるためのプログラム。

[図1]


3
1
（保守用端末）
5
エラーコード
受信部
501
保守
テーブル
507
復旧通知
受信部
551
エラーコード
格納部
503
エラー原因
特定部
505
交換部品
情報格納部
531
手順
テーブル
537
組立対象部品
特定部
521
手順再開
ポイント
格納部
535
第1作業
状態格納部
513
第2作業
状態格納部
523
分解手順
抽出部
515
組立手順
抽出部
525
第1分解
手順格納部
517
組立手順
格納部
527
手順説明データ
抽出部
541
手順説明
データベース
543
部品設計
データベース
591
手順説明データ
送信部
545
部品構成
テーブル
593
可動部定義
データベース
595

[図2]


5
507
保守
テーブル
復旧未了通知
受信部
553
503
エラーコード
格納部
エラー原因
特定部
505
531
交換部品
情報格納部
535
手順再開
ポイント
格納部
511
分解対象部品
特定部
537
手順
テーブル
521
組立対象部品
特定部
523
第1作業
状態格納部
第2作業
状態格納部
513
515
分解手順
抽出部
525
組立手順
抽出部
563
第2手順比較部
第1分解手順
格納部
517
組立手順
格納部
第2分解手順
格納部
519
527
第1手順比較部
561
第3手順比較部
565
567
比較結果
格納部
547
手順説明
データ
格納部
541
手順説明データ
抽出部
543
手順説明
データベース
手順説明データ
送信部
545

[図3]

3001 アイテム番号	3003 部品番号	3005 部品名	3007 親アイテム番号
1	CA01234-B001	装置	*
2	CA01234-X001	扉	1
3	F6-SW2N3-06111	ネジ(制御部固定)	1
4	F6-SW2N3-06111	ネジ(制御部固定)	1
5	CA01234-C101	制御部	1
6	F6-SW2N3-06111	ネジ(制御部ヒンジ)	1
7	F6-SW2N3-06111	ネジ(制御部ヒンジ)	1
8	CA01234-B011	メモリモジュール	5
9	F6-SW2N3-06111	ネジ(パネルA)	5
10	F6-SW2N3-06111	ネジ(パネルA)	5
11	CA01234-Z101	パネルA	5
12	F6-SW2N3-06111	ネジ(パネルB)	5
13	F6-SW2N3-06111	ネジ(パネルB)	5
14	F6-SW2N3-06111	ネジ(パネルB)	5
15	CA01234-Z102	パネルB	5
16	F6-SW2N3-06111	ネジ(PT板モジュール)	5
17	F6-SW2N3-06111	ネジ(PT板モジュール)	5
18	F6-SW2N3-06111	ネジ(PT板モジュール)	5
19	F6-SW2N3-06111	ネジ(PT板モジュール)	5
20	F6-SW2N3-06111	ネジ(PT板モジュール)	5
21	F6-SW2N3-06111	ネジ(PT板モジュール)	5
22	CA01234-C201	PT板モジュール	5
23	F6-SW2N3-06111	ネジ(CPUボード)	22
24	F6-SW2N3-06111	ネジ(CPUボード)	22
25	F6-SW2N3-06111	ネジ(CPUボード)	22
26	F6-SW2N3-06111	ネジ(CPUボード)	22
27	CA56789-B301	CPUボード	22
28	CA24680-D001	ドライブベイ	1
29	F6-SW2N3-06111	ネジ(ハードディスク)	28
30	F6-SW2N3-06111	ネジ(ハードディスク)	28
31	CA24680-D111	ハードディスク	28
…			

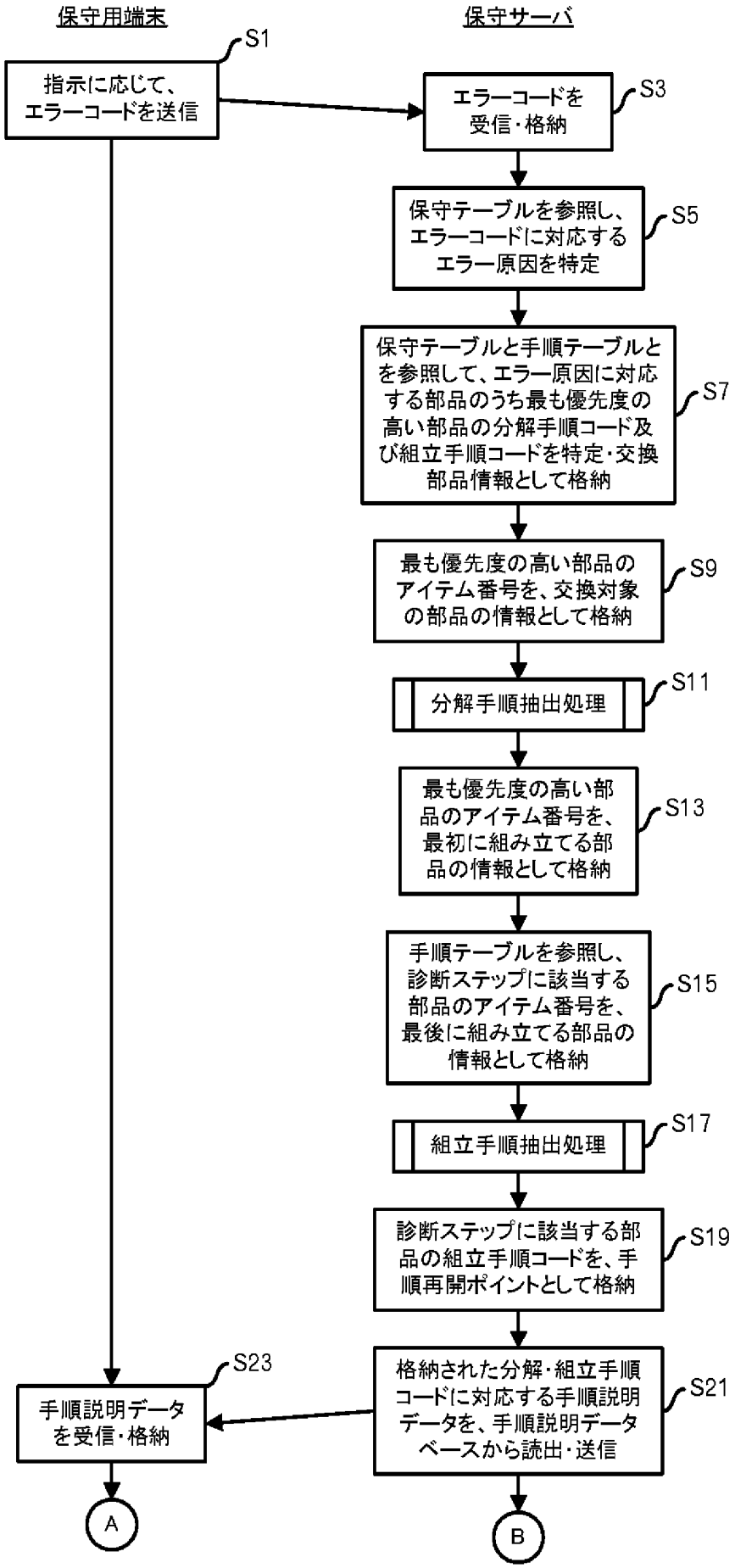
[図4]

4001 アイテム番号	4003 部品番号	4011 親アイテム番号	4013 分解番号	4015 組立番号	4021 分解手順コード	4023 組立手順コード	4025 診断ステップ
1	CA01234-B001	*	*	*	*	*	*
2	CA01234-X001	1	1		Mov1-1D	Mov1-1A	
3	F6-SW2N3-06111	1	2		Mov1-2D	Mov1-2A	
4	F6-SW2N3-06111	1	2		Mov1-2D	Mov1-2A	
5	CA01234-C101	1	3		Mov1-3D	Mov1-3A	1
6	F6-SW2N3-06111	1	4		Mov1-4D	Mov1-4A	
7	F6-SW2N3-06111	1	4		Mov1-4D	Mov1-4A	
8	CA01234-B011	5	1		Mov5-1D	Mov5-1A	
9	F6-SW2N3-06111	5	2		Mov5-2D	Mov5-2A	
10	F6-SW2N3-06111	5	2		Mov5-2D	Mov5-2A	
11	CA01234-Z101	5	3		Mov5-3D	Mov5-3A	
12	F6-SW2N3-06111	5	4		Mov5-4D	Mov5-4A	
13	F6-SW2N3-06111	5	4		Mov5-4D	Mov5-4A	
14	F6-SW2N3-06111	5	4		Mov5-4D	Mov5-4A	
15	CA01234-Z102	5	5		Mov5-5D	Mov5-5A	
…							
21	F6-SW2N3-06111	5	6		Mov5-6D	Mov5-6A	
22	CA01234-C201	5	7		Mov5-7D	Mov5-7A	
23	F6-SW2N3-06111	22	1		Mov22-1D	Mov22-1A	
24	F6-SW2N3-06111	22	1		Mov22-1D	Mov22-1A	
25	F6-SW2N3-06111	22	1		Mov22-1D	Mov22-1A	
26	F6-SW2N3-06111	22	1		Mov22-1D	Mov22-1A	
27	CA56789-B301	22	2		Mov22-2D	Mov22-2A	
…							

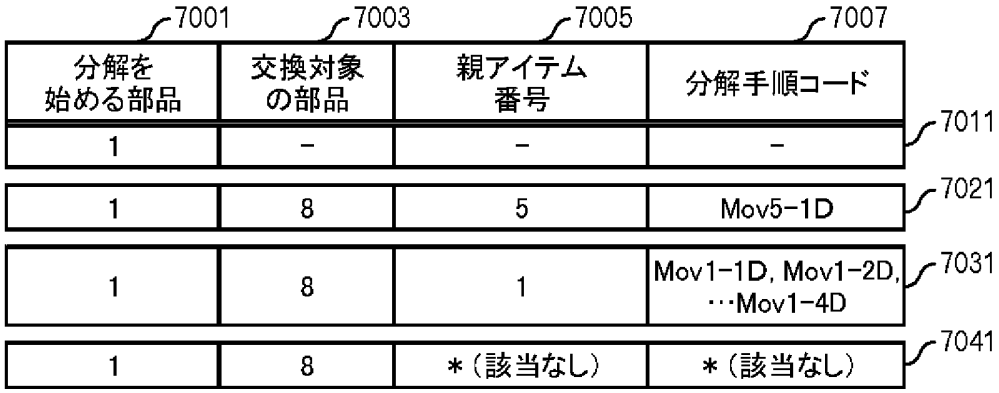
[図5]

5001 エラーコード	5003 エラー原因	5005 優先度	5007 交換対象の部品名	5009 アイテム番号
10-20-30	メモリエラー	1	メモリモジュール	8
10-20-30	メモリエラー	2	CPUボード	27
10-30-50	CPUエラー	1	CPUボード	27
…				

[図6]

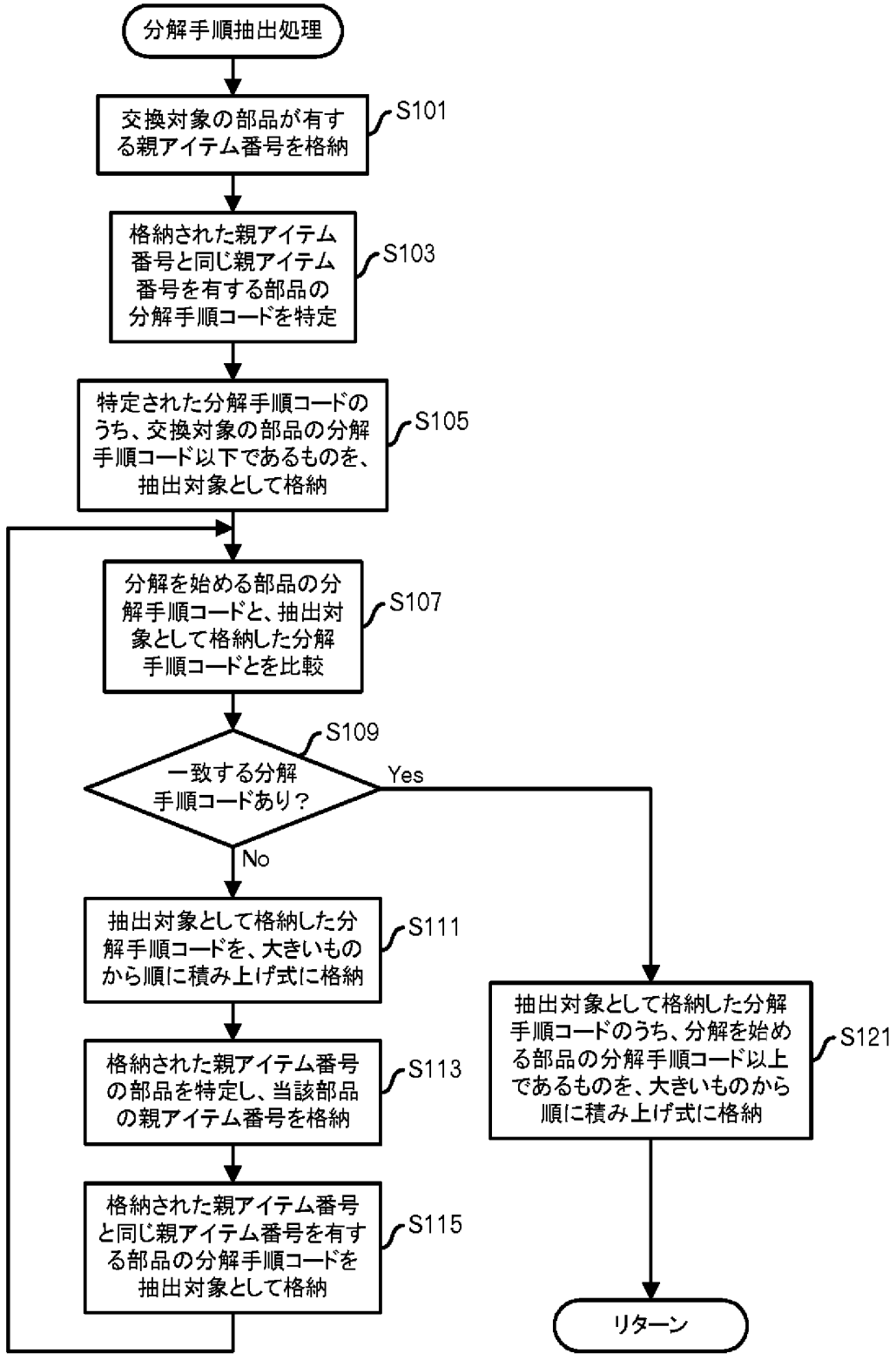

保守用端末
保守サーバ
S1
指示に応じて、エラーコードを送信
S3
エラーコードを受信・格納
S5
保守テーブルを参照し、エラーコードに対応するエラー原因を特定
S7
保守テーブルと手順テーブルとを参照して、エラー原因に対応する部品のうち最も優先度の高い部品の分解手順コード及び組立手順コードを特定・交換部品情報として格納
S9
最も優先度の高い部品のアイテム番号を、交換対象の部品の情報として格納
S11
分解手順抽出処理
S13
最も優先度の高い部品のアイテム番号を、最初に組み立てる部品の情報として格納
S15
手順テーブルを参照し、診断ステップに該当する部品のアイテム番号を、最後に組み立てる部品の情報として格納
S17
組立手順抽出処理
S19
診断ステップに該当する部品の組立手順コードを、手順再開ポイントとして格納
S21
格納された分解・組立手順コードに対応する手順説明データを、手順説明データベースから読出・送信
S23
手順説明データを受信・格納
A
B

[図7]

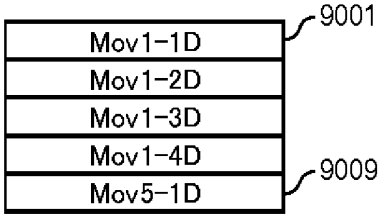


7001 分解を始める部品	7003 交換対象の部品	7005 親アイテム番号	7007 分解手順コード	
1	−	−	−	7011
1	8	5	Mov5−1D	7021
1	8	1	Mov1−1D, Mov1−2D, …Mov1−4D	7031
1	8	＊（該当なし）	＊（該当なし）	7041

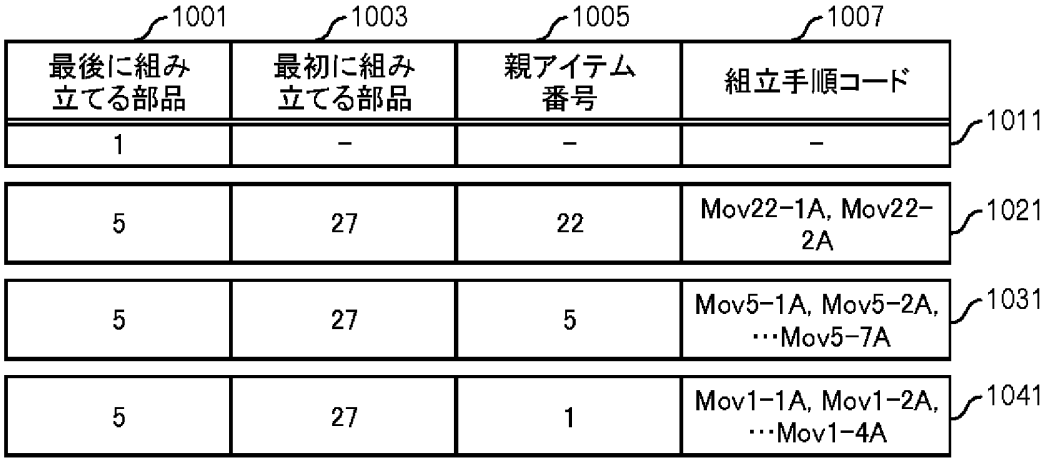
[図8]


分解手順抽出処理
交換対象の部品が有する親アイテム番号を格納
S101
格納された親アイテム番号と同じ親アイテム番号を有する部品の分解手順コードを特定
S103
特定された分解手順コードのうち、交換対象の部品の分解手順コード以下であるものを、抽出対象として格納
S105
分解を始める部品の分解手順コードと、抽出対象として格納した分解手順コードとを比較
S107
一致する分解手順コードあり？
S109
Yes
No
抽出対象として格納した分解手順コードを、大きいものから順に積み上げ式に格納
S111
格納された親アイテム番号の部品を特定し、当該部品の親アイテム番号を格納
S113
格納された親アイテム番号と同じ親アイテム番号を有する部品の分解手順コードを抽出対象として格納
S115
抽出対象として格納した分解手順コードのうち、分解を始める部品の分解手順コード以上であるものを、大きいものから順に積み上げ式に格納
S121
リターン

[図9]

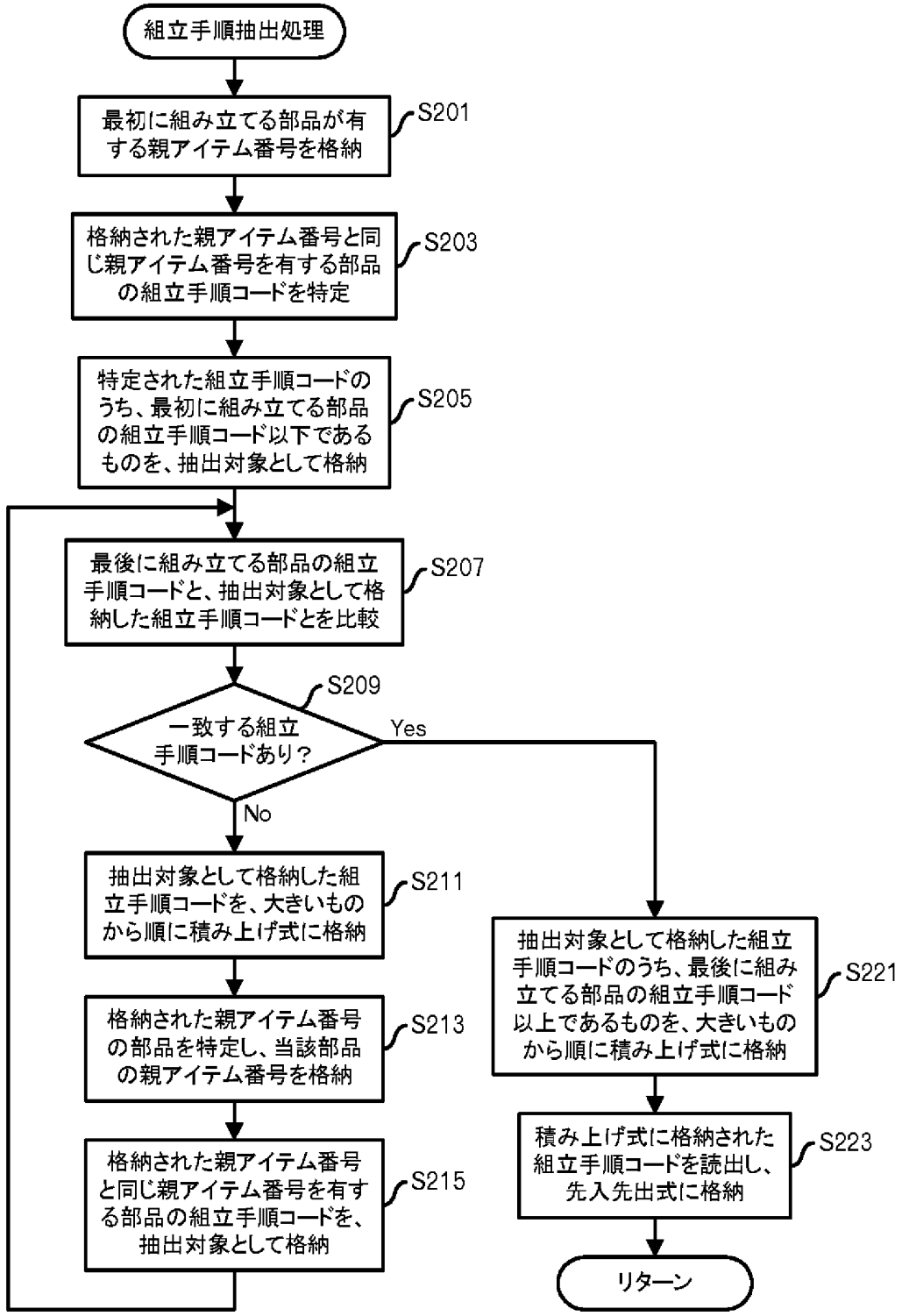

9001
Mov1-1D
Mov1-2D
Mov1-3D
Mov1-4D
Mov5-1D
9009

[図10]

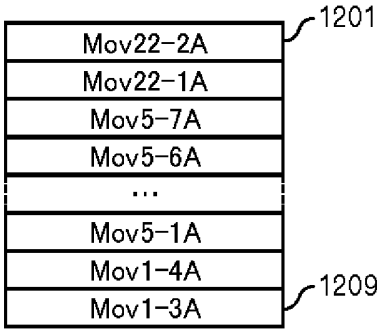


1001 最後に組み立てる部品	1003 最初に組み立てる部品	1005 親アイテム番号	1007 組立手順コード	
1	−	−	−	1011
5	27	22	Mov22−1A, Mov22−2A	1021
5	27	5	Mov5−1A, Mov5−2A, …Mov5−7A	1031
5	27	1	Mov1−1A, Mov1−2A, …Mov1−4A	1041

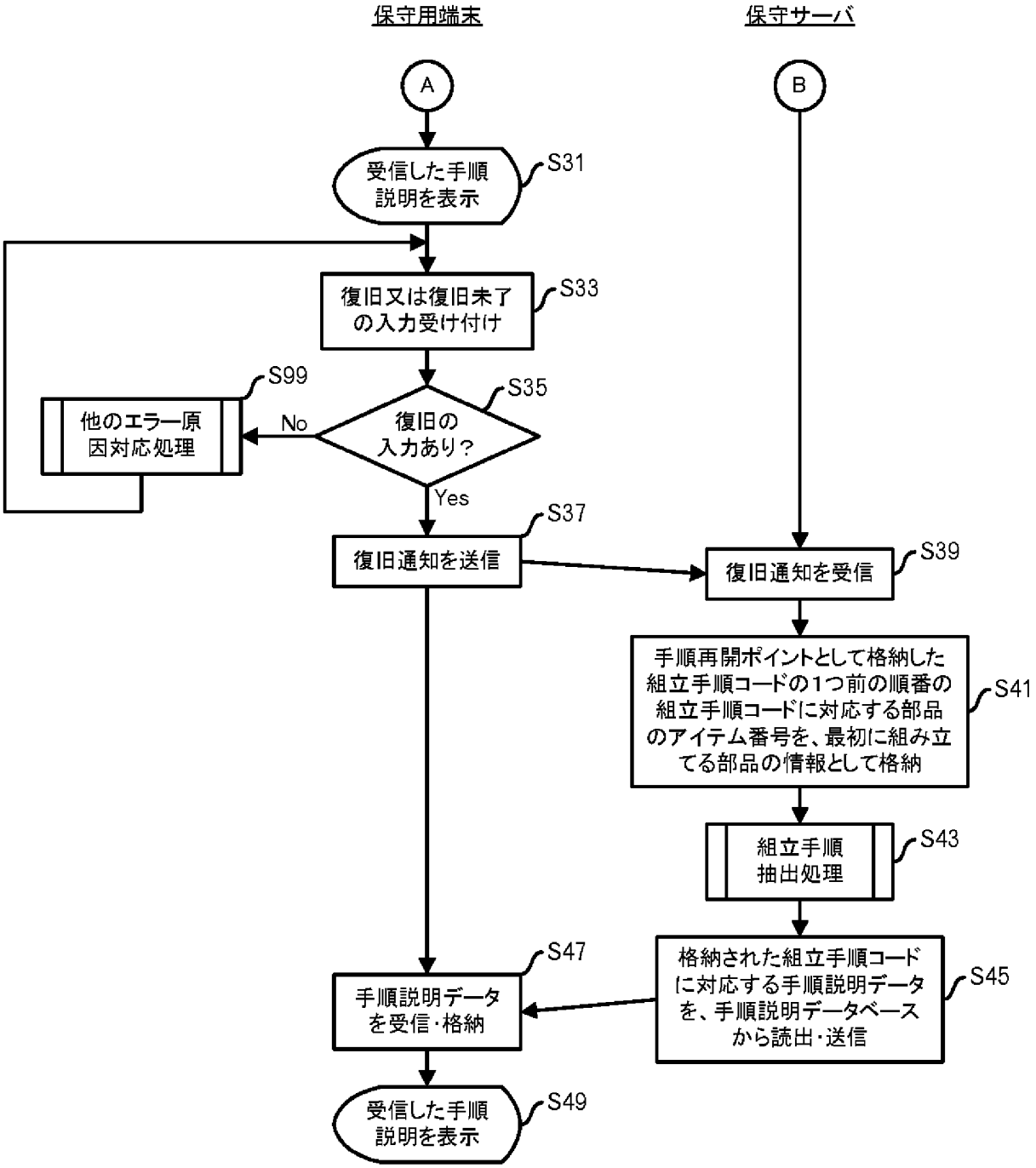
[図11]


組立手順抽出処理
最初に組み立てる部品が有する親アイテム番号を格納
S201
格納された親アイテム番号と同じ親アイテム番号を有する部品の組立手順コードを特定
S203
特定された組立手順コードのうち、最初に組み立てる部品の組立手順コード以下であるものを、抽出対象として格納
S205
最後に組み立てる部品の組立手順コードと、抽出対象として格納した組立手順コードとを比較
S207
一致する組立手順コードあり？
S209
Yes
No
抽出対象として格納した組立手順コードを、大きいものから順に積み上げ式に格納
S211
格納された親アイテム番号の部品を特定し、当該部品の親アイテム番号を格納
S213
格納された親アイテム番号と同じ親アイテム番号を有する部品の組立手順コードを、抽出対象として格納
S215
抽出対象として格納した組立手順コードのうち、最後に組み立てる部品の組立手順コード以上であるものを、大きいものから順に積み上げ式に格納
S221
積み上げ式に格納された組立手順コードを読出し、先入先出式に格納
S223
リターン

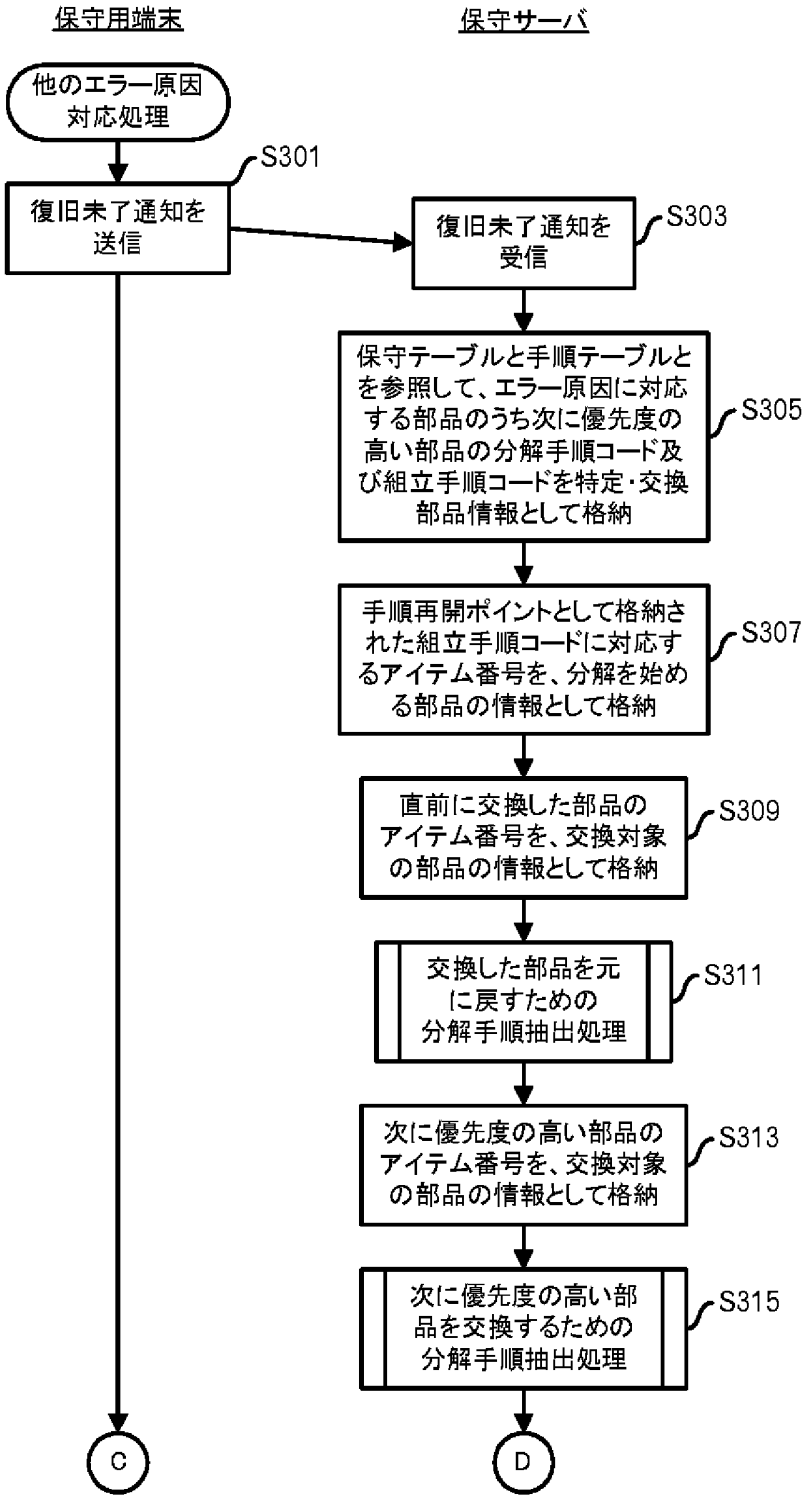
[図12]


1201
Mov22-2A
Mov22-1A
Mov5-7A
Mov5-6A
…
Mov5-1A
Mov1-4A
Mov1-3A
1209

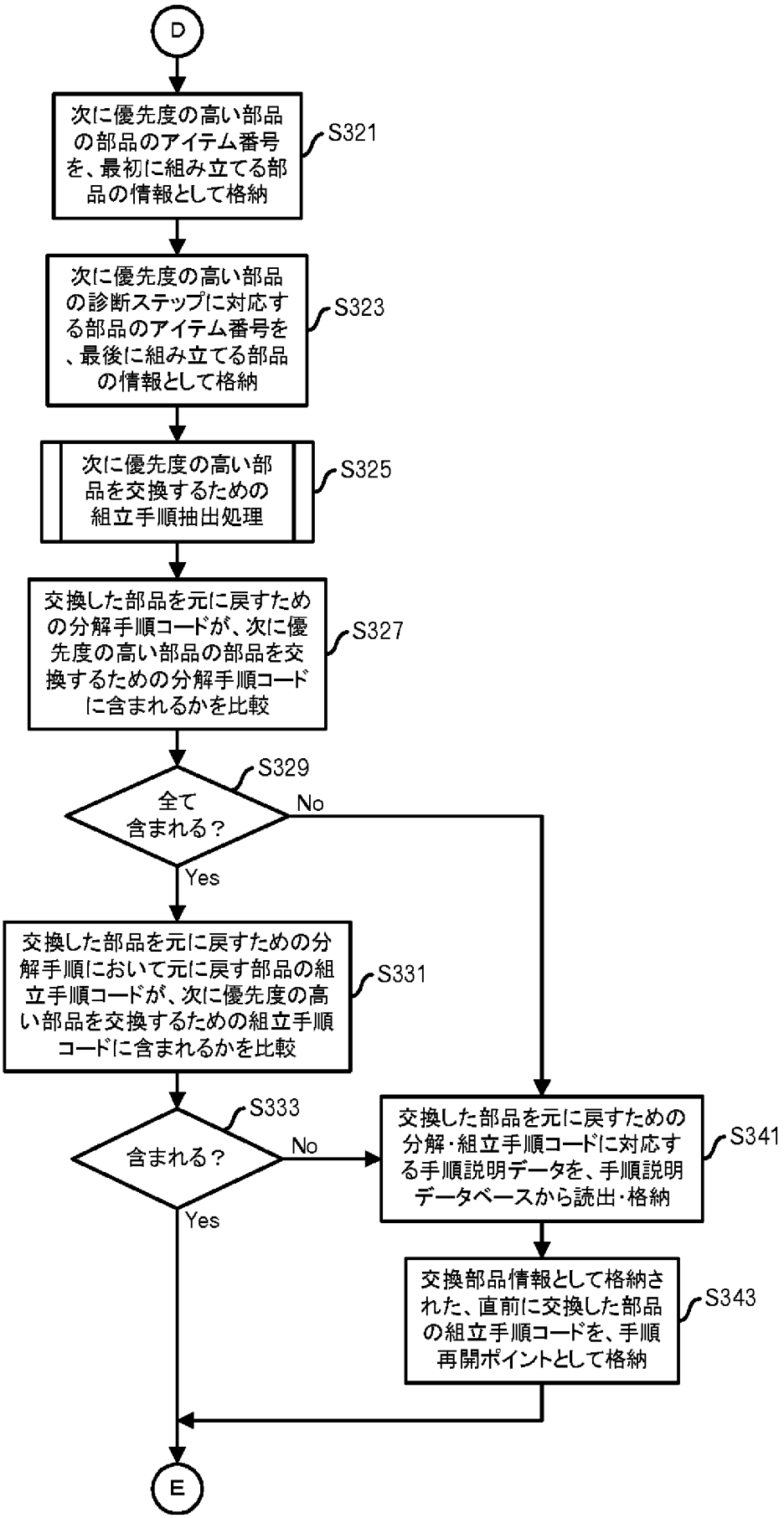
[図13]


保守用端末
保守サーバ
A
B
受信した手順説明を表示
S31
復旧又は復旧未了の入力受け付け
S33
復旧の入力あり？
S35
No
他のエラー原因対応処理
S99
Yes
復旧通知を送信
S37
復旧通知を受信
S39
手順再開ポイントとして格納した組立手順コードの1つ前の順番の組立手順コードに対応する部品のアイテム番号を、最初に組み立てる部品の情報として格納
S41
組立手順抽出処理
S43
格納された組立手順コードに対応する手順説明データを、手順説明データベースから読出・送信
S45
手順説明データを受信・格納
S47
受信した手順説明を表示
S49

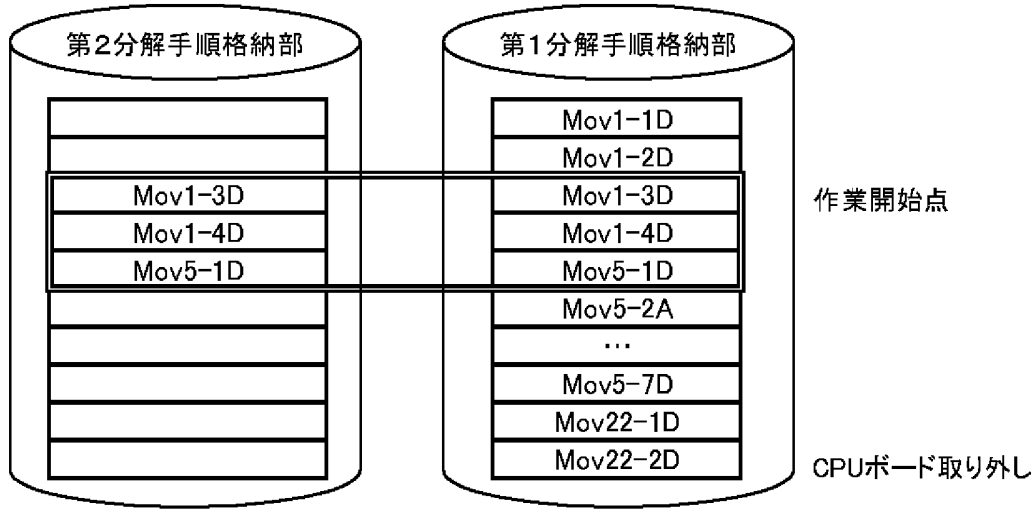
[図14]


保守用端末
保守サーバ
他のエラー原因対応処理
S301
復旧未了通知を送信
復旧未了通知を受信
S303
保守テーブルと手順テーブルとを参照して、エラー原因に対応する部品のうち次に優先度の高い部品の分解手順コード及び組立手順コードを特定・交換部品情報として格納
S305
手順再開ポイントとして格納された組立手順コードに対応するアイテム番号を、分解を始める部品の情報として格納
S307
直前に交換した部品のアイテム番号を、交換対象の部品の情報として格納
S309
交換した部品を元に戻すための分解手順抽出処理
S311
次に優先度の高い部品のアイテム番号を、交換対象の部品の情報として格納
S313
次に優先度の高い部品を交換するための分解手順抽出処理
S315
C
D

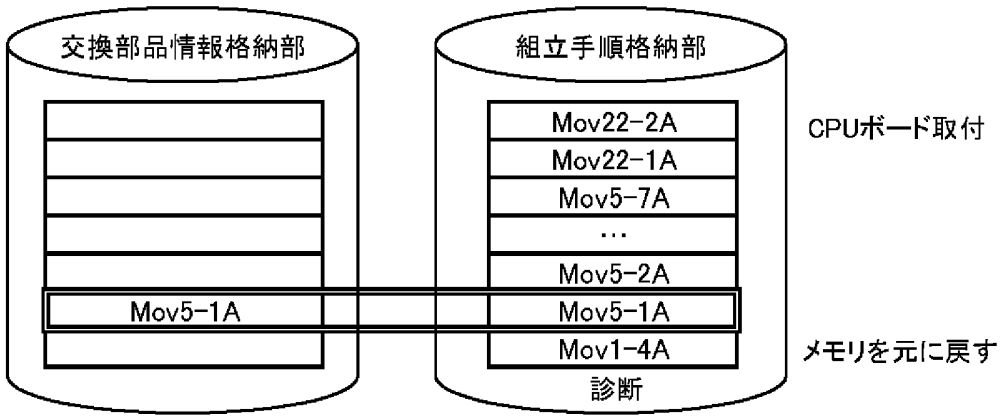
[図15]


D
次に優先度の高い部品の部品のアイテム番号を、最初に組み立てる部品の情報として格納
S321
次に優先度の高い部品の診断ステップに対応する部品のアイテム番号を、最後に組み立てる部品の情報として格納
S323
次に優先度の高い部品を交換するための組立手順抽出処理
S325
交換した部品を元に戻すための分解手順コードが、次に優先度の高い部品の部品を交換するための分解手順コードに含まれるかを比較
S327
S329
全て含まれる？
No
Yes
交換した部品を元に戻すための分解手順において元に戻す部品の組立手順コードが、次に優先度の高い部品を交換するための組立手順コードに含まれるかを比較
S331
S333
含まれる？
No
Yes
交換した部品を元に戻すための分解・組立手順コードに対応する手順説明データを、手順説明データベースから読出・格納
S341
交換部品情報として格納された、直前に交換した部品の組立手順コードを、手順再開ポイントとして格納
S343
E

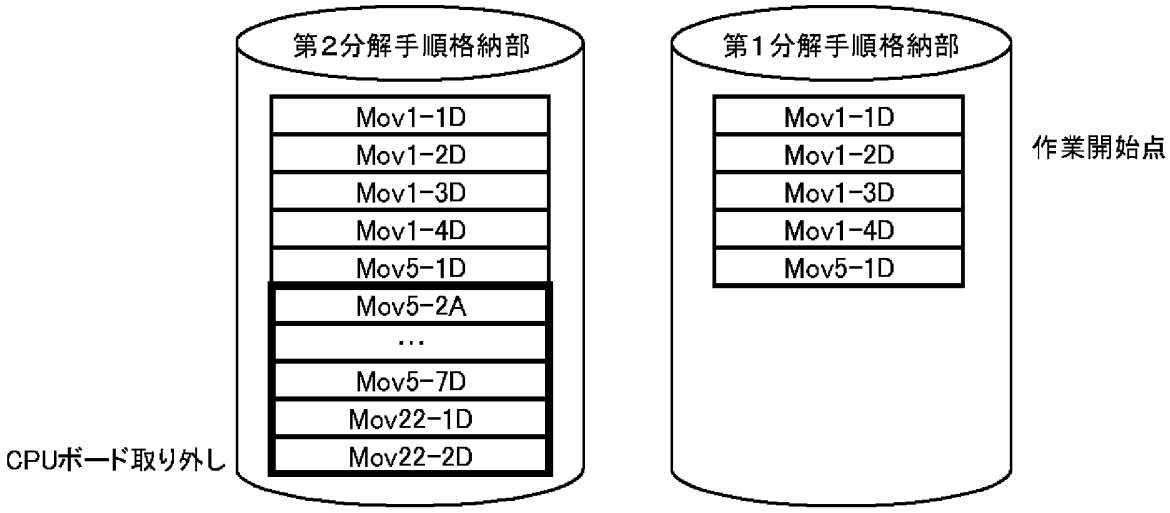
[図16]


第2分解手順格納部
第1分解手順格納部
Mov1-1D
Mov1-2D
Mov1-3D
Mov1-4D
Mov5-1D
Mov5-2A
…
Mov5-7D
Mov22-1D
Mov22-2D
作業開始点
CPUボード取り外し

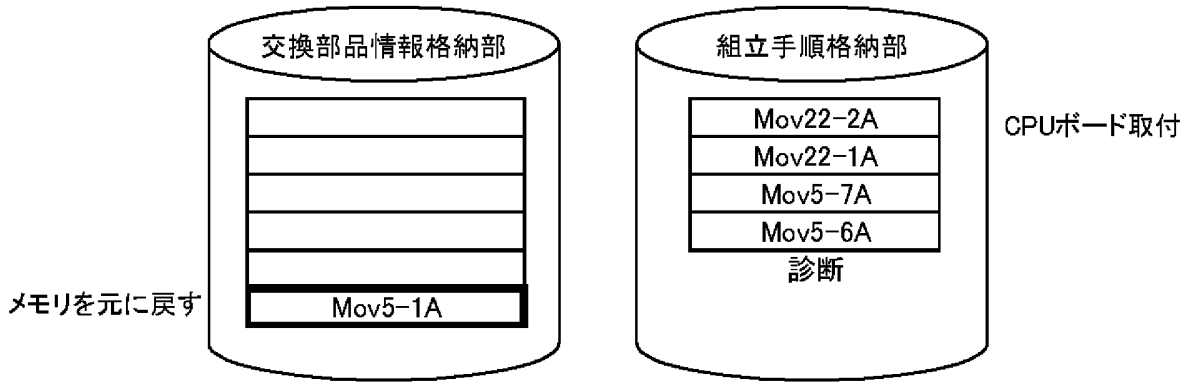
[図17]


交換部品情報格納部
組立手順格納部
Mov22-2A
Mov22-1A
Mov5-7A
…
Mov5-2A
Mov5-1A
Mov1-4A
Mov5-1A
CPUボード取付
メモリを元に戻す
診断

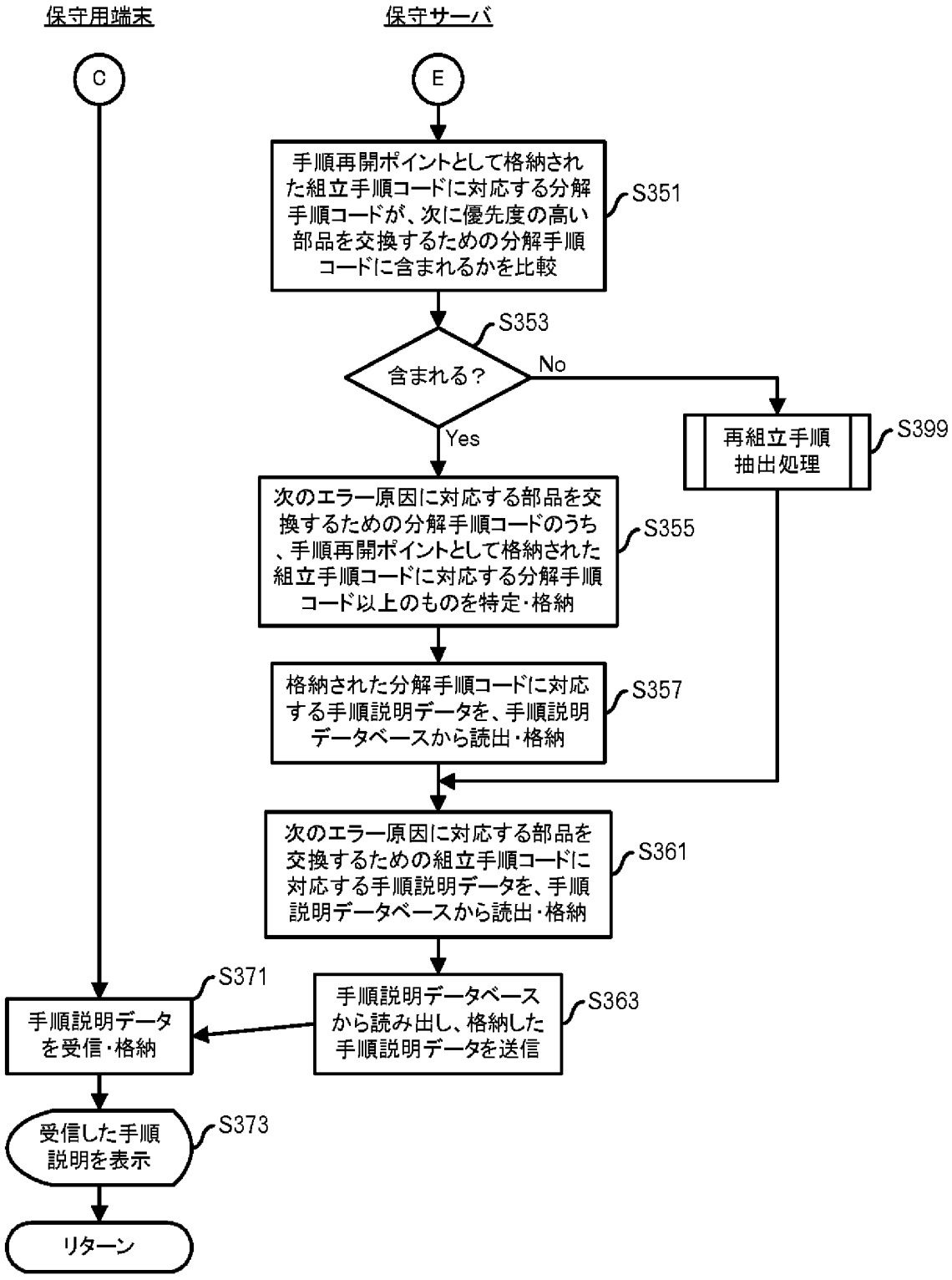
[図18]


第2分解手順格納部
第1分解手順格納部
Mov1-1D
Mov1-2D
Mov1-3D
Mov1-4D
Mov5-1D
Mov5-2A
…
Mov5-7D
Mov22-1D
Mov22-2D
作業開始点
CPUボード取り外し

[図19]


交換部品情報格納部
Mov5-1A
メモリを元に戻す
組立手順格納部
Mov22-2A
Mov22-1A
Mov5-7A
Mov5-6A
診断
CPUボード取付

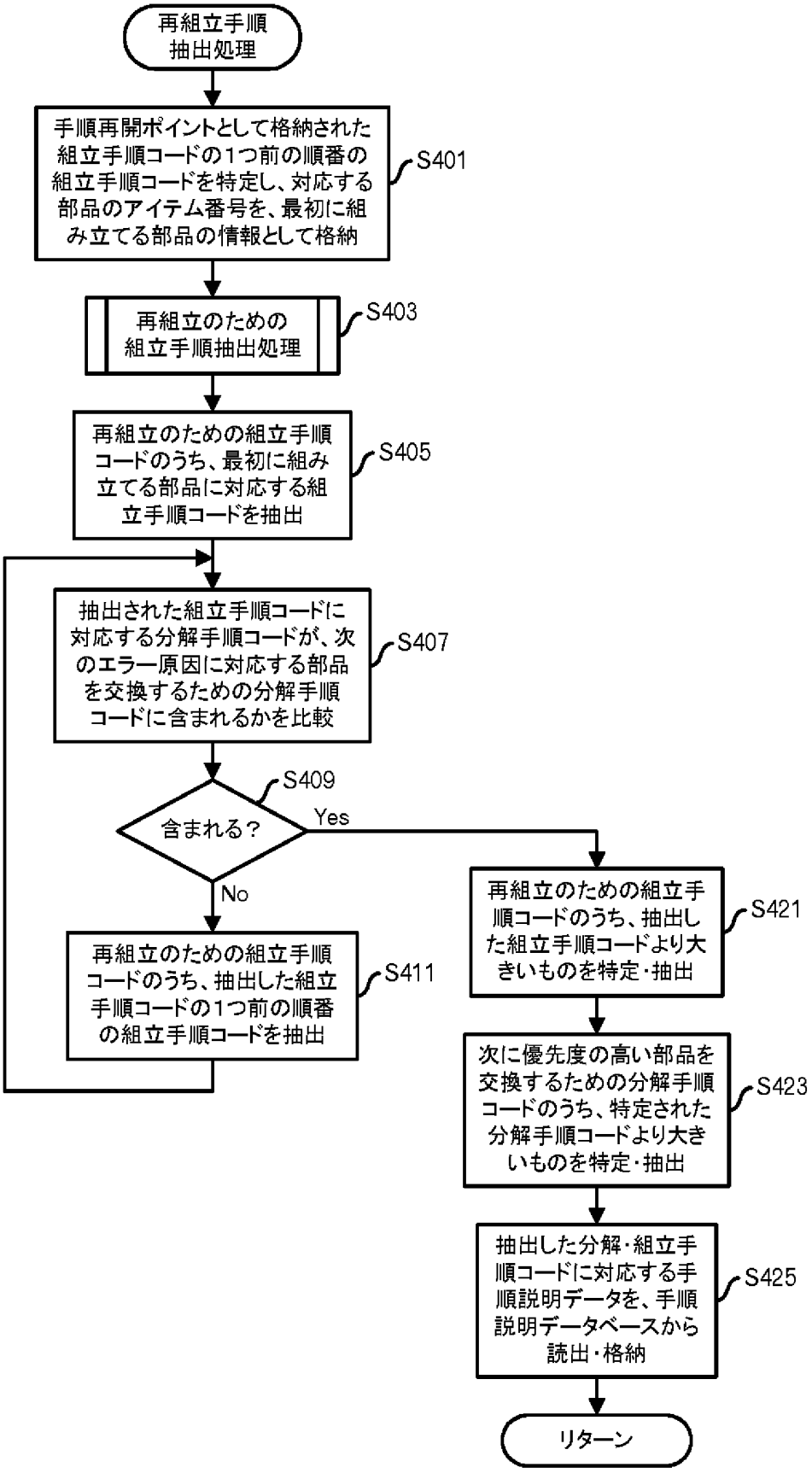
[図20]


保守用端末
保守サーバ
C
E
手順再開ポイントとして格納された組立手順コードに対応する分解手順コードが、次に優先度の高い部品を交換するための分解手順コードに含まれるかを比較
S351
S353
含まれる？
No
Yes
再組立手順抽出処理
S399
次のエラー原因に対応する部品を交換するための分解手順コードのうち、手順再開ポイントとして格納された組立手順コードに対応する分解手順コード以上のものを特定・格納
S355
格納された分解手順コードに対応する手順説明データを、手順説明データベースから読出・格納
S357
次のエラー原因に対応する部品を交換するための組立手順コードに対応する手順説明データを、手順説明データベースから読出・格納
S361
S371
手順説明データを受信・格納
手順説明データベースから読み出し、格納した手順説明データを送信
S363
受信した手順説明を表示
S373
リターン

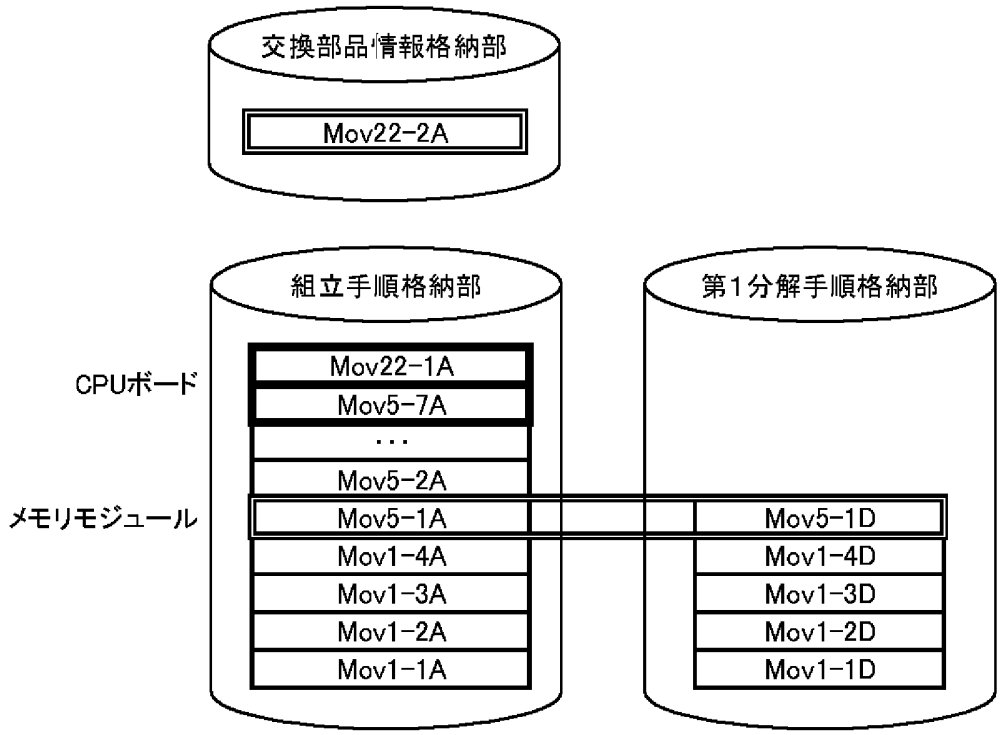
[図21]

アイテム番号	部品番号	親アイテム番号	分解番号	組立番号	分解手順コード	組立手順コード	診断ステップ
1	CA01234-B001	*	*	*	*	*	*
2	CA01234-X001	1	1		Mov1-1D	Mov1-1A	
3	F6-SW2N3-06111	1	2		Mov1-2D	Mov1-2A	
4	F6-SW2N3-06111	1	2		Mov1-2D	Mov1-2A	
5	CA01234-C101	1	3		Mov1-3D	Mov1-3A	1
6	F6-SW2N3-06111	1	4		Mov1-4D	Mov1-4A	
7	F6-SW2N3-06111	1	4		Mov1-4D	Mov1-4A	
28	CA24680-D001	1	5		Mov1-5D	Mov1-5A	
29	F6-SW2N3-06111	28	1		Mov28-1D	Mov28-1A	
30	F6-SW2N3-06111	28	1		Mov28-1D	Mov28-1A	
31	CA24680-D111	28	2		Mov28-2D	Mov28-2A	
…							

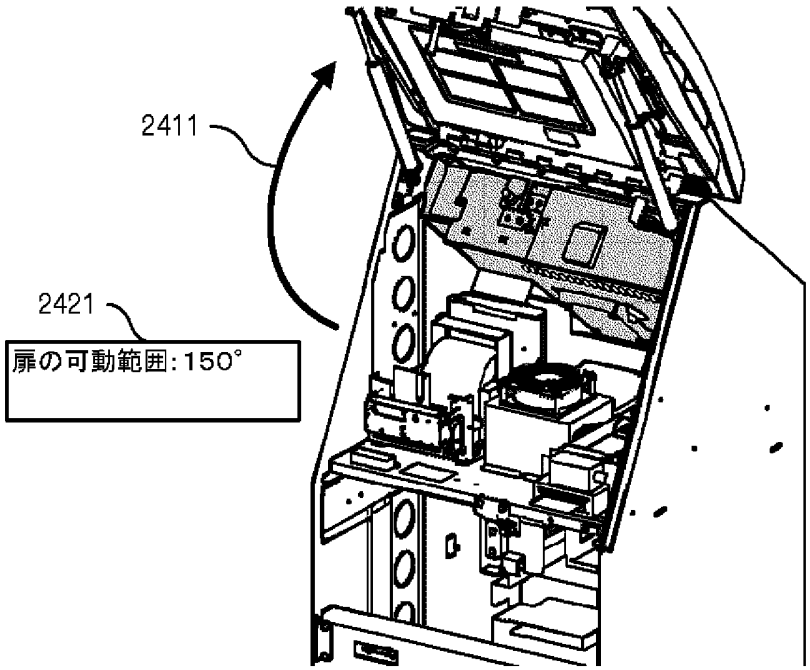
[図22]


再組立手順
抽出処理
手順再開ポイントとして格納された組立手順コードの1つ前の順番の組立手順コードを特定し、対応する部品のアイテム番号を、最初に組み立てる部品の情報として格納
S401
再組立のための
組立手順抽出処理
S403
再組立のための組立手順コードのうち、最初に組み立てる部品に対応する組立手順コードを抽出
S405
抽出された組立手順コードに対応する分解手順コードが、次のエラー原因に対応する部品を交換するための分解手順コードに含まれるかを比較
S407
S409
含まれる？
Yes
No
再組立のための組立手順コードのうち、抽出した組立手順コードの1つ前の順番の組立手順コードを抽出
S411
再組立のための組立手順コードのうち、抽出した組立手順コードより大きいものを特定・抽出
S421
次に優先度の高い部品を交換するための分解手順コードのうち、特定された分解手順コードより大きいものを特定・抽出
S423
抽出した分解・組立手順コードに対応する手順説明データを、手順説明データベースから読出・格納
S425
リターン

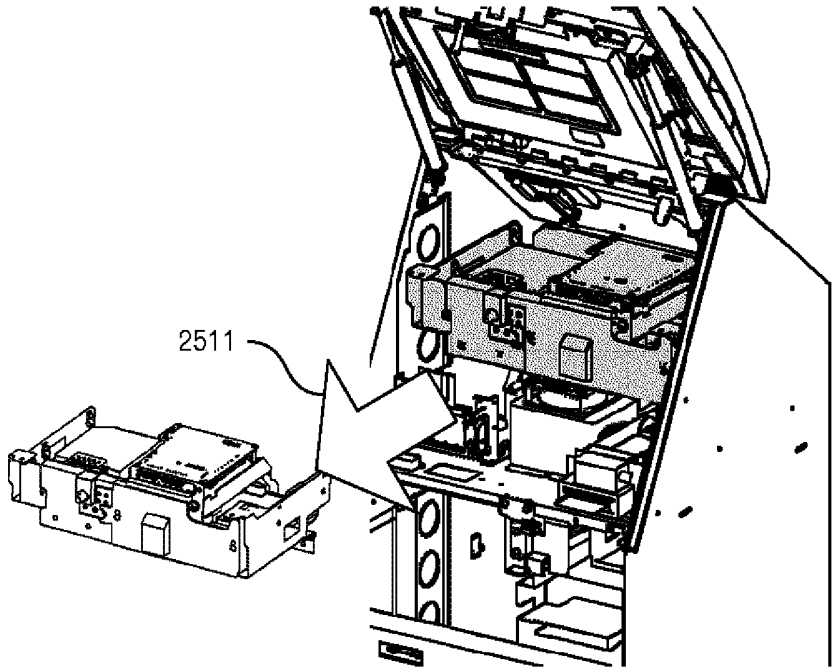
[図23]


交換部品情報格納部
Mov22-2A
組立手順格納部
第1分解手順格納部
CPUボード
メモリモジュール
Mov22-1A
Mov5-7A
・・・
Mov5-2A
Mov5-1A
Mov1-4A
Mov1-3A
Mov1-2A
Mov1-1A
Mov5-1D
Mov1-4D
Mov1-3D
Mov1-2D
Mov1-1D

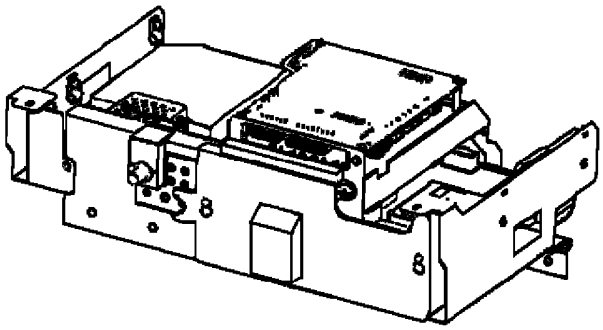
[図24]


2411
2421
扉の可動範囲:150°

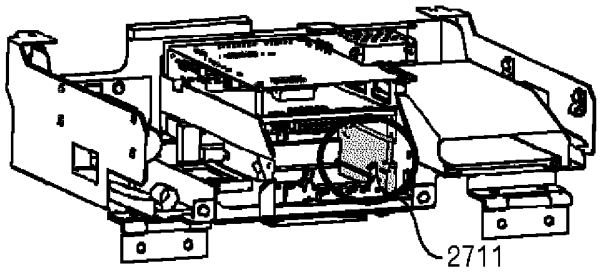
[図25]



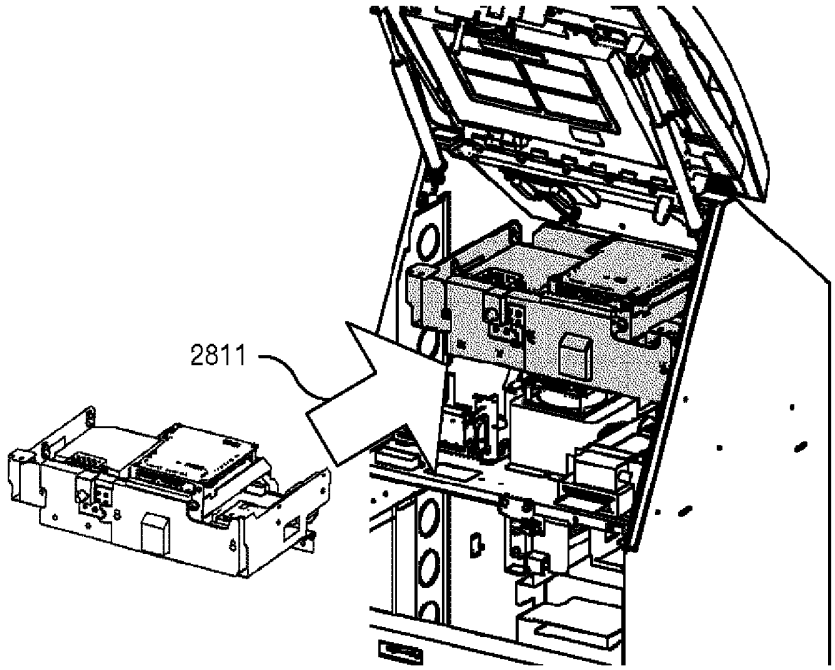
[図26]



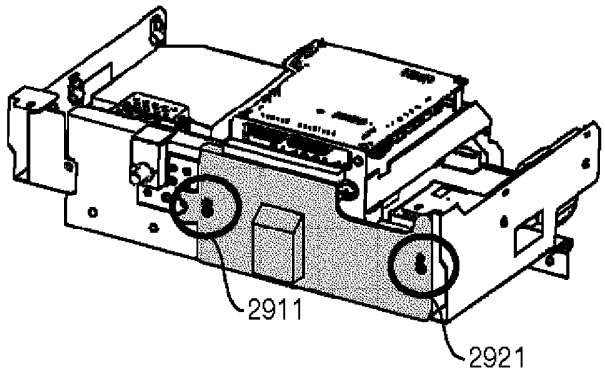
[図27]



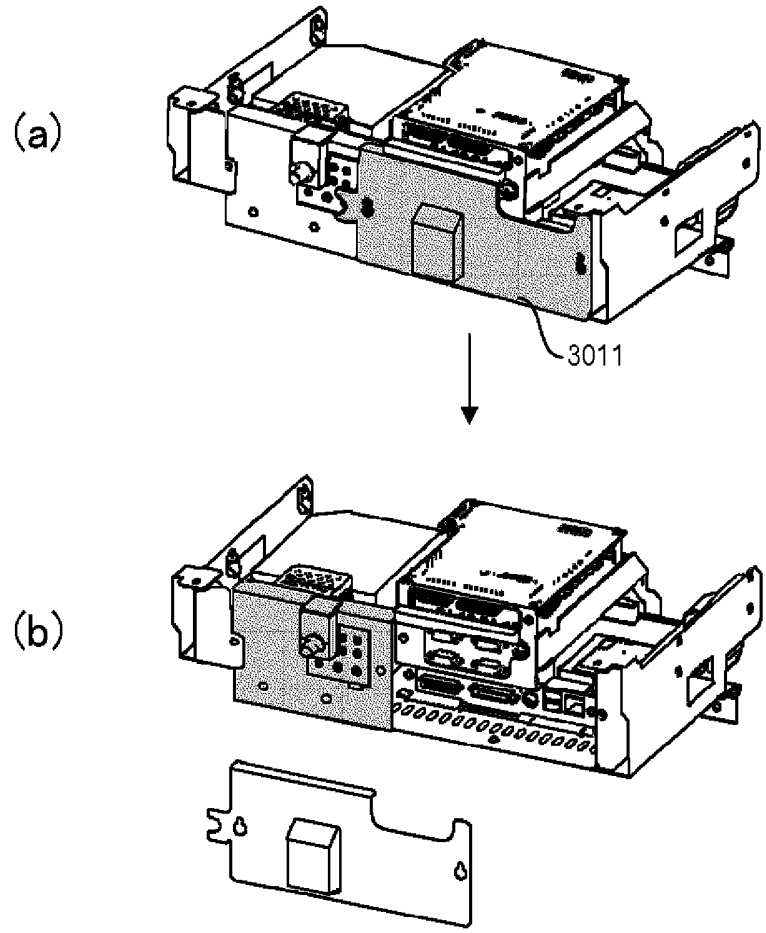
[図28]



[図29]

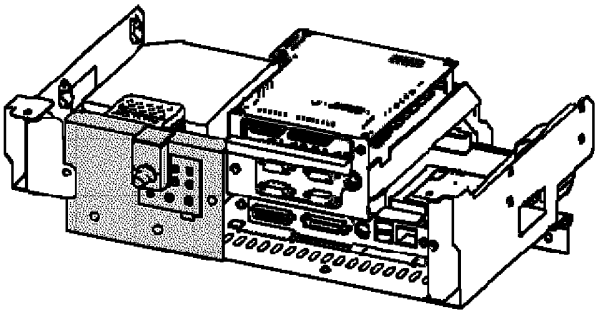


[図30]

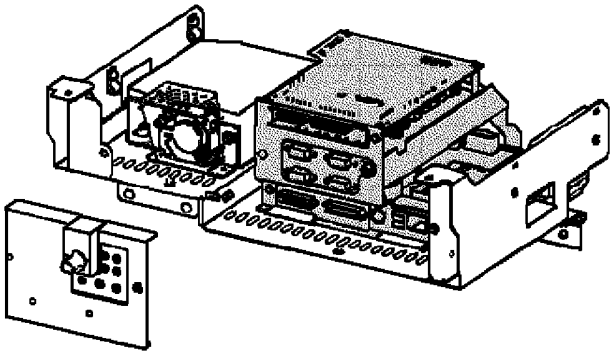


[図31]

(a)

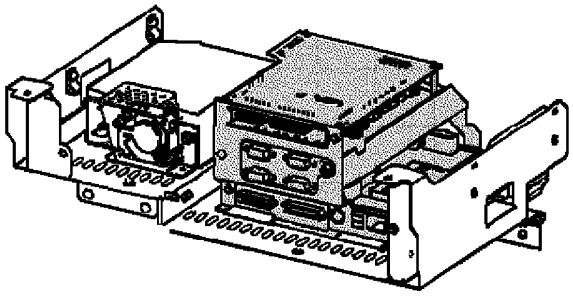


(b)



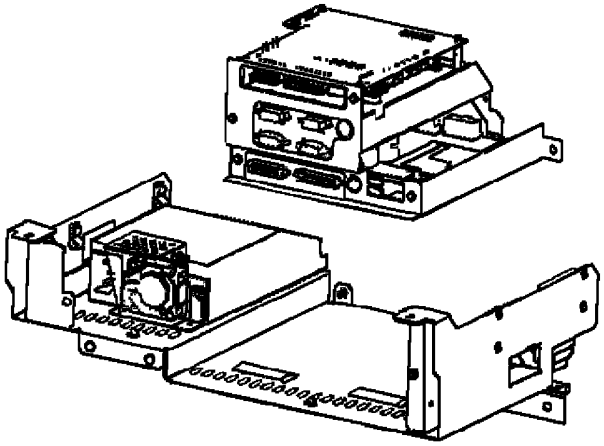
[図32]

(a)

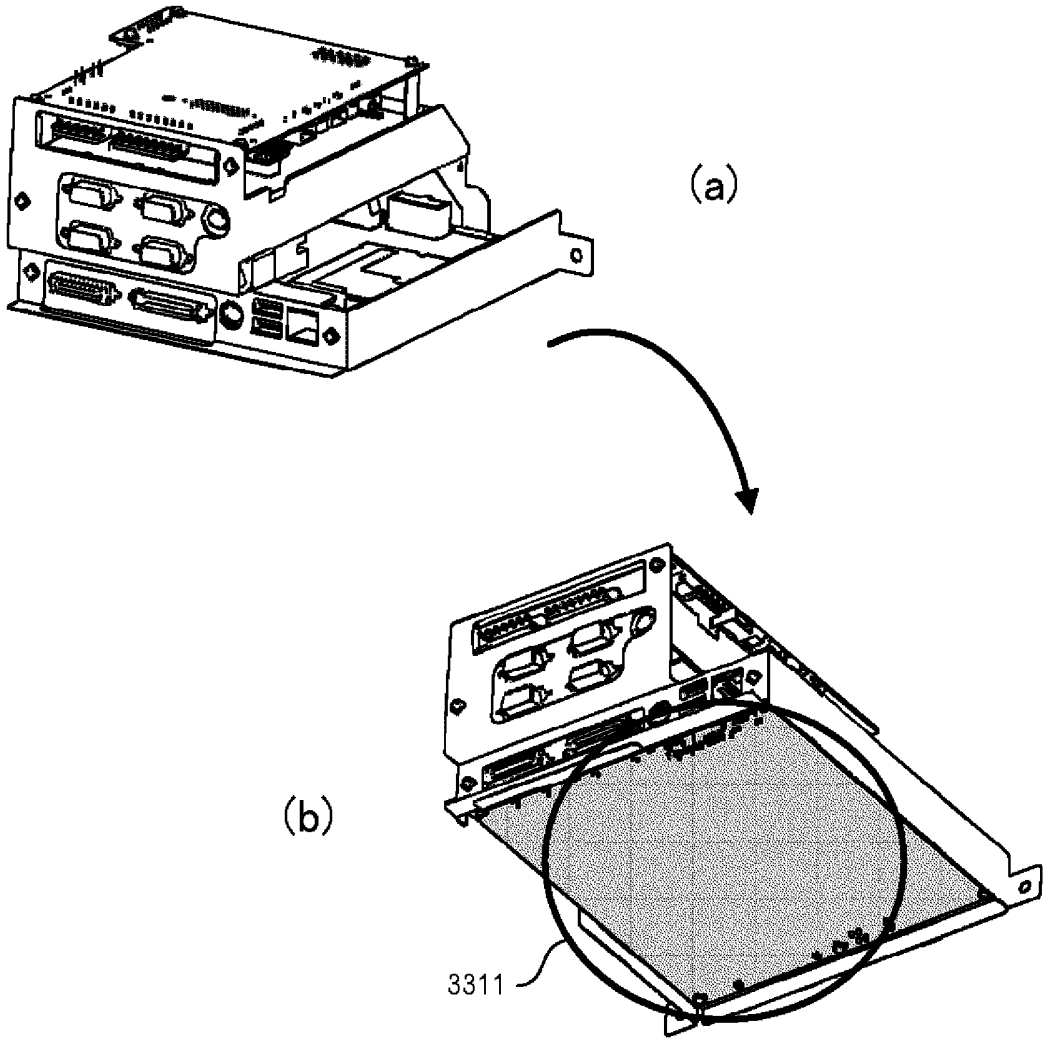




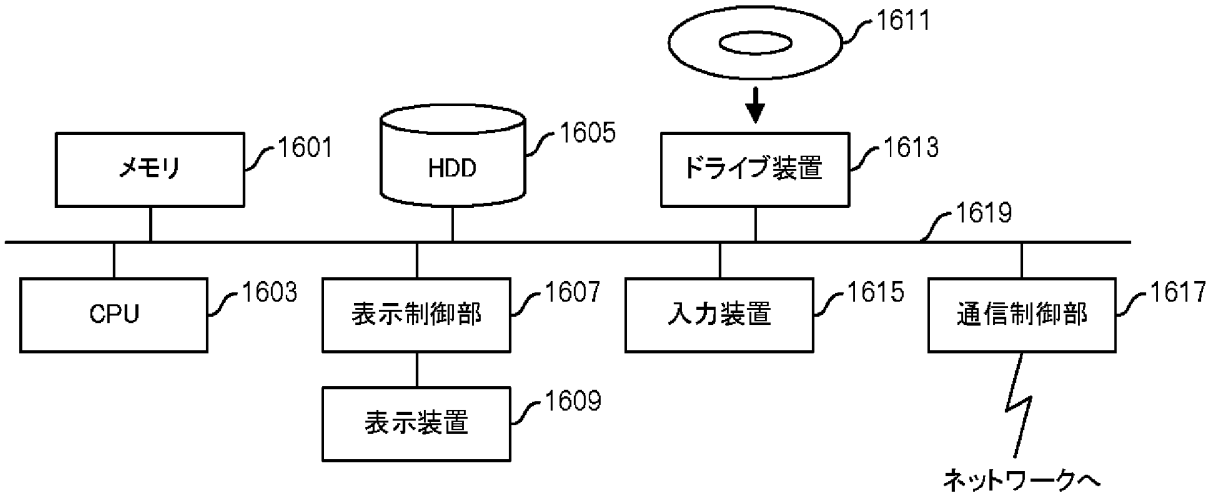
(b)



[図33]


(a)
(b)
3311

[図34]


1611
メモリ
1601
HDD
1605
ドライブ装置
1613
1619
CPU
1603
表示制御部
1607
入力装置
1615
通信制御部
1617
表示装置
1609
ネットワークへ

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2005/000835

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl[7] G06F17/60

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)
Int.Cl[7] G06F17/60

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2004-145715 A (NEC Firudingu Kabushiki Kaisha), 20 May, 2004 (20.05.04), Full text; all drawings (Family: none)	1-9
Y	JP 2004-86719 A (NEC Firudingu Kabushiki Kaisha), 18 March, 2004 (18.03.04), Full text; all drawings (Family: none)	1-9
Y	JP 10-302001 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.), 13 November, 1998 (13.11.98), Abstract; Par. No. [0029] (Family: none)	1-9

☒ 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 March, 2005 (08.03.05)	22 March, 2005 (22.03.05)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2005/000835

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 9-300145 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 25 November, 1997 (25.11.97), Abstract (Family: none)	6

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００５／０００８３５

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Ｉｎｔ．Ｃｌ．７　Ｇ０６Ｆ１７／６０

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Ｉｎｔ．Ｃｌ．７　Ｇ０６Ｆ１７／６０

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	１９７１－２００５年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００５年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００５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	関連する請求の範囲の番号
Ｙ	ＪＰ ２００４－１４５７１５ Ａ （ＮＥＣフィールディング株式会社） ２００４．０５．２０，全文，全図（ファミリーなし）	１－９
Ｙ	ＪＰ ２００４－８６７１９ Ａ （ＮＥＣフィールディング株式会社） ２００４．０３．１８，全文，全図（ファミリーなし）	１－９
Ｙ	ＪＰ １０－３０２００１ Ａ（日本電信電話株式会社） １９９８．１１．１３，要約，【００２９】（ファミリーなし）	１－９

☒ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 ０８．０３．２００５	国際調査報告の発送日　22.3.2005
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員） ５Ｌ　９６４５ 山下　達也 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５６０

様式ＰＣＴ／ＩＳＡ／２１０（第２ページ）（２００４年１月）

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
Ｙ	ＪＰ ９－３００１４５ Ａ（松下電器産業株式会社） １９９７．１１．２５，要約（ファミリーなし）	6