

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4253252号
(P4253252)

(45) 発行日 平成21年4月8日(2009.4.8)

(24) 登録日 平成21年1月30日(2009.1.30)

(51) Int.Cl.		F I		
G05B	19/418	(2006.01)	G05B	19/418 Z
G06Q	50/00	(2006.01)	G06F	17/60 I O 8
H01L	21/02	(2006.01)	H01L	21/02 Z

請求項の数 10 (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2003-425266 (P2003-425266)
 (22) 出願日 平成15年12月22日(2003.12.22)
 (65) 公開番号 特開2005-182635 (P2005-182635A)
 (43) 公開日 平成17年7月7日(2005.7.7)
 審査請求日 平成18年7月12日(2006.7.12)

(73) 特許権者 308014341
 富士通マイクロエレクトロニクス株式会社
 東京都新宿区西新宿二丁目7番1号
 (74) 代理人 100068755
 弁理士 恩田 博宣
 (74) 代理人 100105957
 弁理士 恩田 誠
 (72) 発明者 豊福 毅
 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
 審査官 松原 陽介

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 品質改善システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

半導体製造工程で取得された各種の品質データを蓄積する複数の外部データベースが接続され、該各品質データを用いて品質改善のための処理を行う品質改善システムにおいて、解析手順の情報を記憶手段に蓄積する知識活用処理装置と、前記解析手順に従い、前記外部データベースから所定のデータを取得してデータ解析を行うデータ加工装置とを備え、

前記知識活用処理装置は、前記データ加工装置の解析結果に対して、入力手段から入力されたリファレンス情報を付加して記憶手段に蓄積する機能と、前記リファレンス情報により重要度を判断し、その重要度に応じて前記記憶手段から解析手順の情報を抽出する機能とを有することを特徴とする品質改善システム。

【請求項2】

前記知識活用処理装置は、前記解析結果に付加される前記リファレンス情報の頻度と該リファレンス情報に含まれる単語の出現頻度や重要度に関するデータとに基づいて、前記解析手順の情報を抽出することを特徴とする請求項1に記載の品質改善システム。

【請求項3】

前記データ加工装置は、別の外部データベースで管理される複数工程の品質データについて、抽出・加工するデータとして処理工程と検査工程との工程名が指定されることにより、任意の処理工程における装置別、処理順のトレンドグラフを作成する機能を有すること

を特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の品質改善システム。

【請求項 4】

前記データ加工装置は、前記抽出・加工するデータについて、データ単位を自動判断し、各データのうちでデータ単位が小さいデータを基準としてデータ結合することを特徴とする請求項 3 に記載の品質改善システム。

【請求項 5】

前記データ加工装置は、処理順、処理工程、処理装置のいずれかを基準とし、前記品質データのトレンドグラフを表示させるための機能を有することを特徴とする請求項 1 に記載の品質改善システム。

【請求項 6】

前記知識活用処理装置は、前記記憶手段に登録された連携抽出のための手順に従って、前記外部データベースに格納された前記品質データとしての数値とグラフと画像のデータの中から、解析結果を示す解析リストの中から選択された項目に応じた任意のデータを選んで抽出することを特徴とする請求項 1 に記載の品質改善システム。

【請求項 7】

前記入力手段は、ドリルダウン方式の条件設定画面を用いて前記解析手順の定義ファイルを作成することを特徴とする請求項 1 に記載の品質改善システム。

【請求項 8】

前記知識活用処理装置は、前記解析結果やトラブルの対応結果に対するコメントを前記記憶手段に蓄積し、そのコメントの頻度や効果が大きな結果に対応する処理手順を優先的に抽出するようにしたことを特徴とする請求項 1 に記載の品質改善システム。

【請求項 9】

前記知識活用処理装置は、前記解析結果に対するコメントの書き込み頻度、コメントの順番、コメントに含まれる結果内容を管理して蓄積することにより、前記記憶手段としてのナレッジデータベースを構築することを特徴とする請求項 1 に記載の品質改善システム。

【請求項 10】

前記知識活用処理装置は、品質改善のための解析結果を目的別に前記ナレッジデータベースに蓄積し、該目的別に品質改善のための処理手順のナビゲートを行うことを特徴とする請求項 9 に記載の品質改善システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体製造工程で取得された各種の品質データを用いて品質改善のための処理を行う品質改善システムに関するものである。

近年、高度化する半導体製造プロセスにおいて、製造工程数の増大や工程処理技術の複雑化が進んでいる。このことから従来の解析システムでデータ解析を行う場合には長い手番を必要とする。また、エンジニアが解析手法を有効に活用するためには、その解析システムに習熟する必要がある。つまり、品質改善のノウハウについては、エンジニアの個人毎に蓄積されるだけで、システムの有効性は使う側の能力に委ねられている。そのため、エンジニアの思考に沿った解析手法をシステム化して、品質改善のスピードアップを図る技術が要求されている。

【背景技術】

【0002】

従来、半導体製造工程における品質改善については、工程、部門毎にエンジニアが対象の品質データを規定して、該データに関する解析手法をシステム化していた。その結果、製品トータルでの品質改善には、それら工程毎の解析手法、システムの使い分け、組み合わせが必要となり、現状では、エンジニアの思考、判断によりそれら使い分けや組み合わせが行われている。

【0003】

また、品質改善のための技術として、部分的なデータ解析の自動化や装置レシピの最適

10

20

30

40

50

化、知識蓄積のシステムなどが開示されている（例えば特許文献1～3参照）。

特許文献1に開示されているデータ解析システムでは、検査異常に伴う一連のデータ（分析データ、装置メンテナンスデータ）が日付を基準に抽出されている。このシステムは、あくまで欠陥検査の分野に限られ、尚且つデータを抽出する機能のみで、抽出データの活用や解析考察などはシステム化されていない。従って、データの活用や解析考察についてはエンジニアの思考・判断に委ねられている。

【0004】

また、特許文献2に開示されている自動品質制御装置では、装置の処理条件と処理結果とが収集され、シミュレーションによりシステムで最適な処理条件がコントロールされる。この装置では、1つの工程の中でその結果と製造条件との関連性から条件の最適化が図られるものであり、最終的な製品性能、製品試験に基づく品質改善を行うものではなく、その品質改善には、エンジニアの思考、判断が必要となる。

10

【0005】

さらに、特許文献3に開示されている知識処理システムは、知識の整理に特化したシステムであり、既存登録知識に対して新しい知識を付加する際のアルゴリズムに関するもので、エンジニアの解析や思考をシステム化するものではない。

【0006】

また、既存技術としてエンジニア個別の解析フローをマクロ化する技術がある。この技術により、データ抽出や加工、グラフ化などの作業ステップを部品化し、それを組み合わせるシステムが実現されている。しかし、該システムにおけるフローの形成はユーザに委ねられ、エキスパートが作成した各フローの2次活用に止まっている。

20

【特許文献1】特開平5-35745号公報

【特許文献2】特開2002-149221号公報

【特許文献3】特開平5-143342号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

従来では、製造工程で取得された情報（品質データ）を管理する管理系システムとエンジニアによる品質改善に沿ってデータ解析を行う情報処理システムとは互いに独立し、且つ情報処理システムについても、欠陥データの解析、歩留まり解析など、解析の目的別にシステム機能が細かく分散している。つまり、品質改善を行う際のエンジニアの思考に沿ったワークフローを実現するシステムは提唱されておらず、使う側の作業に依存したシステムしか存在していないのが現状であり、結果的にシステムの利用は、単なる作業支援の範囲に止まっていた。

30

【0008】

また、品質改善に関するエンジニアの経験知識を蓄積するシステムとしては、トラブルの履歴や技術レポートなどを電子化してデータベースで管理するものがある。そして、エンジニアの経験知識を有効的に活用するには、キーワード検索技術の利用、すなわち、利用者側の操作が必要となり、このシステムも作業支援の範囲に止まっていた。

【0009】

本発明は上記問題点を解決するためになされたものであって、その目的は、品質改善に伴うエンジニアの解析手法をシステム化して、エンジニアによる解析作業の効率を向上することができる品質改善システムを提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の特徴によれば、知識活用処理装置の記憶手段には、解析手順の情報（定義ファイル）が蓄積され、データ加工装置において、その解析手順に従い外部データベースから所定のデータが取得されてデータ解析が行われる。また、データ加工装置の解析結果に対して、入力手段から入力されたりファレンス情報が付加され知識活用処理装置の記憶手段に蓄積される。そのリファレンス情報によって重要度が判断され、その重要度に応じて解

50

析手順の情報が記憶手段から抽出され、その情報を利用して解析が行われる。このようにすれば、別々の外部データベースで管理される品質データを使用して、エンジニアの思考に沿った解析処理を自動で行うことができる。また、過去にエンジニアが行った解析手順や解析結果のコメントをエンジニアのノウハウとして記憶手段に蓄積することができ、重要度の高い解析手順を別のエンジニアが容易に利用することができる。このように、品質改善の手法をシステム化することで、エンジニアの解析作業の効率化を図ることができる。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、エンジニアの解析業務の効率を向上することができる品質改善システムを提供することができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、本発明を具体化した一実施形態を図面に従って説明する。

図1には本実施形態の品質改善システム11の概略構成図を示している。

品質改善システム11は、ナレッジサーバ12とアプリケーションサーバ13とから構成される。ナレッジサーバ12は、Web/APサーバとして機能するコンピュータであり、エンジニアによって操作されるクライアントサーバ14とネットワーク（例えば、インターネット）を介して接続されている。

【0013】

20

ナレッジサーバ12は、ナレッジデータベース(DB)15とリポジトリデータベース(DB)16とを含む。また、ナレッジサーバ12は、IIS(Internet Information Server)としての機能を持ち、Webアプリケーションを動作させることで、ASP形式のWebページを生成したり、CSV形成のデータを生成したりする。そして、クライアントサーバ14からWebページにアクセスすることで、レポートの閲覧、レポートの作成条件の入力、レポートの作成要求などを実行することができるように構成されている。

【0014】

アプリケーションサーバ13には、解析プログラムやトラブル対応プログラムが組み込まれており、それらのプログラムに従って品質改善に関する各種処理が実行される。アプリケーションサーバ13のプログラムは、エンジニアによるレポートの作成要求に応じてその都度起動されたり、ナレッジサーバ12のタスクマネージャによって定期的に起動されたりする。この起動に伴い、ナレッジサーバ12のリポジトリDB16からレポート作成情報が取り込まれる。そして、外部データベース(DB)18から処理対象のデータが取得された後、品質改善のためのレポートが作成される。アプリケーションサーバ13で作成されたレポートは、ナレッジDB15に蓄積される。またこのとき、レポートの作成情報がリポジトリDB16に登録される。

30

【0015】

品質改善システム11に接続される外部DB18としては、工程管理DB18a、試験管理DB18b、欠陥管理DB18c、異常連絡DB18d、装置保守DB18eなどがある。それらDBには、データを収集するための管理システム（工程管理システム21、試験管理システム22、欠陥管理システム23、異常連絡システム24、装置保守システム25）が接続されている。

40

【0016】

具体的には、工程管理システム21において、工程管理業務に従事するオペレータは、上限値と下限値とで設定される所定範囲内で管理データが推移していることをチェックする。試験管理システム22において、試験管理業務に従事するオペレータは、ウェハに形成される複数チップの不良率などを監視する。欠陥管理システム23において、欠陥管理業務に従事するオペレータは、ウェハの各チップに形成される回路パターンレイアウトを確認し、チップ内における欠陥の有無や、欠陥数や欠陥モードを管理する。異常連絡システム24において、工程処理における装置トラブルや工程トラブル（温度異常やウェハ

50

割れなどの異常)によって装置が停止、又は異常動作した場合に、オペレータは、それに対するコメントの入力などを行う。装置保守システム25において、オペレータは、装置の定期点検でのトラブルや突発性のトラブルの発生を監視する。

【0017】

各システム21~25においてトラブルやアラームなどの異常が発生した場合、それぞれの業務を担当しているオペレータからエンジニアにその異常が通知される。このとき、エンジニアは、クライアントサーバ14を操作して品質改善システム11にアクセスし、そのトラブルに対する処置を行う。その際に、エンジニアによる品質改善の手法がナレッジDB15に蓄積される。

【0018】

図2はナレッジサーバ12及びアプリケーションサーバ13の各機能を示す概念図である。

ナレッジサーバ12は、解析種類やテクノロジー毎にシステムユーザを分類してグループ管理する機能12aを持ち、自己学習でナレッジデータベース(DB)15を構築する。具体的に、ナレッジサーバ12は、解析ための条件入力の受付、解析結果の公開、解析結果に対するコメント入力などをグループ毎に管理して、アプリケーションサーバでの処理結果やエンジニアによるコメントなどをナレッジDB15に蓄積することにより、解析手法やトラブル対応の手法を自己学習する。

【0019】

アプリケーションサーバ13には、複数の外部データベース(DB)18が接続される。各データベース18は、工程履歴、工程管理、装置履歴、装置管理、欠陥管理、特性管理、試験管理に関する数値データを格納する数値系データベースと、異常連絡、条件指示、実験管理、解析コメント、イメージ管理に関するデータ(文書データやイメージデータなど)を格納するイベント系データベースとに区分される。

【0020】

アプリケーションサーバ13は、各データベース18からデータを取得して、データソース連携処理、SPC(統計的プロセスコントロール)アラーム監視処理、データ解析処理、トラブル対応処理、データ検索処理といった各種処理を実行する機能13a~13eを持つ。

【0021】

具体的に、機能13aのデータソース連携処理では、データの抽出及び加工処理が行われる。機能13bのSPCアラーム監視処理では、インプロセスにおける製造パラメータ(厚さ、長さ、抵抗などのパラメータ)、電流や電圧特性などの特性、回路動作の試験結果が所定の規格値の範囲内であるか否かが監視される。機能13cのデータ解析処理では、ユーザによる条件入力に応じた解析処理が行われる。機能13dのトラブル対応処理では、SPCアラーム監視処理で異常判定されたトラブルに対する処理が実行される。機能13eのデータ検索処理では、前記データ解析処理やトラブル対応処理に必要なデータが検索される。そして、このアプリケーションサーバ13における処理結果がナレッジサーバ12のナレッジデータベース15に蓄積される。

【0022】

図3は、ナレッジサーバ12におけるリポジトリ機能の説明図である。

本実施形態の品質改善システム11では、Web上のユーザインターフェース30により、グラフ表示及びコメント入力の設定機能(config機能)31とデータ条件(データ抽出と加工)の設定機能(config機能)32とが提供される。また、本システム11では、トレンド図、相関図、管理図などの各種の解析機能a~zのテンプレート33が用意されており、グラフ表示の設定機能により、どのテンプレート33を使って解析を行うのが設定される。

【0023】

具体的には、エンジニアがクライアントサーバ14を操作して、Web上にて提供される各設定画面にアクセスし、解析条件の入力や結果コメントなどの入力を一括に行う。そ

10

20

30

40

50

の際、各設定画面で入力された各データが、解析手順を示す定義ファイル（`config`ファイル）としてリポジトリDB16に蓄積される。

【0024】

また、リポジトリDB16は、各`config`機能31, 32をテクノロジー毎にグループ管理している。すなわち、リポジトリDB16では、解析条件を入力したエンジニアの情報とその解析結果とコメントとをテクノロジーのグループ毎に管理している。

【0025】

詳しくは、解析手順の`config`ファイルを作成したエンジニア（作成者）によって、解析結果に対してコメントが入力される。その後、そのエンジニアとは別の同一グループのエンジニア（意見者）は、その`config`ファイルを2次利用することができる。またこの`config`ファイルの利用については、リポジトリ技術によるユーザ管理が設けられ、解析結果のコメントについて、`config`ファイルの作成者と意見者とを分けて管理され、作成者であるエンジニアの知見に対して、他の複数のエンジニアによる知見が連なる形で管理される。さらに、リポジトリDB16では、入力されたコメントについて、単語に自動分解され、単語の使用頻度や、コメント追記の順番（各コメントの関連付け）とが管理される。

10

【0026】

このように、本実施形態では、上述した2つの`config`機能31, 32によって、エンジニアは個々の解析目的に沿った任意のワークフロー（解析手順）を定義し、解析結果の公開と関連部門のエンジニアからの複数の所見を集めることが可能となる。

20

【0027】

次に、データ条件設定の`config`機能32を用いてワークフロー（解析手順）を作成する方法について説明する。

図4に示すように、本実施形態では、各設定画面35a~35eがドリルダウン方式で表示され、各設定画面で各種の解析条件が設定され、それに応じた解析手順が定義リスト（`config list`）に登録される。

【0028】

具体的に、エンジニアは、クライアントサーバ14を操作して、Web上に掲載されている解析グループのページにアクセスし、予め決められたユーザアカウントでログインする。その後、各設定画面35a~35eにおいて、解析グループの選択、解析データの選択、データ結合&加工の選択、加工詳細条件の選択が行われる。その結果、選択情報に対応する解析手順がユーザ別にリスト表示される。

30

【0029】

このように、解析条件の設定画面35a~35eをドリルダウンで順次表示させるナビゲート機能により、解析手順の情報を含む定義ファイル（`config`ファイル）が作成され、リポジトリDB16に蓄積される。この定義ファイルは、条件設定の入力情報と解析目的のコメントの情報を含み、アプリケーションサーバ13では、その定義ファイルの解析条件に従って、所定の解析処理が実施される。

【0030】

また、図5に示すように、定義リスト（`config list`）L1に登録されている所定の解析手順を選択すると、それに対応する解析結果リストL2が表示される。この解析結果リストL2には、解析手順の登録時にエンジニア（作業員）が入力した解析目的のコメントが記載されている。また、この解析結果リストL2とは別の画面で解析グラフが表示され、それを見た関連部門の複数のエンジニアにより解析結果が判断される。そして、解析結果リストL2には、作成書とは別のエンジニアによるコメントが書き込まれる。ここで、他のエンジニアによるコメントの書き込み頻度により、その解析の定義ファイルの重要度が判断されて、各定義ファイルの優先付けが行われる。

40

【0031】

このように、本実施形態の品質改善システム11では、一人のエンジニアによる解析結

50

果のコメントに対して、関連する複数のエンジニアのコメント（所見・意見）を連ねることができる。そして、コメントの書き込み頻度から自己学習でナレッジDB15が構築され、ニューラルネットワークとシナプスと同様の効果を得ることが可能となる。また、ナレッジDB15において、コメントの書き込み頻度以外に、書き込み順（関連付け）を管理することで、複数のエンジニアの思考による関連付けに応じて、解析手順の定義ファイルの検索が可能になる。また、解析結果の有効性に関する情報として、コメント中に得点付けを行うようにし、それを管理することで、解析手順の定義ファイルをリスト表示する際の優先付けが行われる。

【0032】

次に、本実施形態における品質改善システム11の動作について図6及び図7を用いて説明する。

10

まず、図6の解析処理について説明する。なお、この処理は、エンジニアがクライアントサーバ14を操作して、Web上に掲載されているシステム11のメインメニューにアクセスし、データ解析の項目を選択したときに開始される。

【0033】

ステップ100において、ナレッジサーバ12は、エンジニアによりナビゲート機能が選択されたか否かを判定し、ナビゲート機能が選択された場合は、ステップ110に移行する。ここで、ナレッジサーバ12は、所定のページデータを送信し、クライアントサーバ14に解析条件の設定画面を表示させる（図4参照）。ナレッジサーバ12は、その設定画面で設定された解析条件の各項目（品種、データの種類、単位など）のデータを取り込む。続く、ステップ120において、ナレッジサーバ12は、所定のページデータを送信し、クライアントサーバ14に解析目的のコメント入力のための入力画面を表示させ、その入力画面にて入力された目的（文書データ）を取り込む。

20

【0034】

その後、ステップ130において、ナレッジサーバ12は、ナレッジDB15に蓄積されている複数の定義ファイル（configファイル）について、前記設定条件と目的とに一致するファイルをチェックし、そのチェック結果と使用頻度と解析結果から所定のconfigファイルを自動選択する。

【0035】

ステップ140において、ナレッジサーバ12は、選択したconfigファイルに対応する解析プログラムをアプリケーションサーバ13に実行させ、その解析結果を取得する。そして、ナレッジサーバ12は、その解析結果をナレッジDB15に蓄積するとともに、解析結果のグラフと目的のコメントを含むレポートをWeb上に公開する。

30

【0036】

このレポートを見たエンジニアが解析結果の有効性を判断して、その有効性に関するデータをクライアントサーバ14から入力する。ステップ150において、ナレッジサーバ12は、その有効性に関するデータを取得して、解析結果が有効であるか否かを判断する。そして、ナレッジサーバ12は、解析結果が有効であると判断した場合にはステップ160に移行して、所定のページデータを送信し、クライアントサーバ14にコメント入力のための入力画面を表示させ、その入力画面で入力された作成者のコメントを取り込み、ナレッジDB15に蓄積する。また、ナレッジサーバ12は、ステップ170において、入力された他のエンジニアのコメントを取り込み、ナレッジDB15に蓄積した後、本処理を終了する。

40

【0037】

ステップ100にてナビゲート機能が選択されなかった場合、ステップ150にて解析結果が有効でないと判断した場合に、ナレッジサーバ12はステップ180に移行する。ここで、ナレッジサーバ12は、クライアントサーバ14に解析条件の設定画面を表示させ、その設定画面で設定された解析条件の各項目（品種、データの種類、単位など）のデータを取り込む。続く、ステップ190において、ナレッジサーバ12は、クライアントサーバ14にて解析目的のコメント入力のための入力画面を表示させ、その入力画面で入

50

力された目的を取り込む。その後、ステップ200において、ナレッジサーバ12は、ナレッジDB15における過去のConfigファイルをチェックするか否かを判定する。ここで、設定条件や目的に対応するConfigファイルがある場合には、過去の使用頻度、解析効果が大きかったconfigファイルをリストアップした後、ステップ210に移行する。なおここで、各ファイルは、過去の使用頻度、効果大などの重要度に応じた順次でリストアップされる。

【0038】

そして、エンジニアがクライアントサーバ14を操作して、リストアップされたconfigファイルのいずれかを選択すると、ナレッジサーバ12は、ステップ220に移行して、選択されたconfigファイルに対応する解析プログラムをアプリケーションサーバ13に実行させ、解析結果を取得する。ナレッジサーバ12は、この解析結果をナレッジDB15に蓄積するとともに、解析結果のグラフと目的のコメントを含むレポートをWeb上に公開する。

10

【0039】

続くステップ230において、ナレッジサーバ12は、有効性に関するデータを取得して、解析結果が有効であるか否かを判断する。そして、ナレッジサーバ12は、解析結果が有効であると判断した場合にはステップ160に移行する。一方、解析結果が有効でないと判断した場合には、ステップ180に戻り、ステップ180以降の処理を再度実行する。

【0040】

20

また、ステップ200にて設定条件や目的に対応するConfigファイルがないと判断した場合、ステップ210にてリストアップされたファイルを使用しないと判断した場合、ナレッジサーバ12はステップ240に移行して、その設定条件や目的に対応する新規のConfigファイルとしてナレッジDB15に登録する。また、ステップ250では、リポジトリ機能により、Configファイルの情報が整理される。つまり、Configファイルの設定条件や目的のコメントについて、エンジニアのグループ毎に整理される。その後、ナレッジサーバ12はステップ220に移行して、解析結果の出力とWeb公開のための処理を実行した後、ステップ230以降の処理を同様に行う。

【0041】

次に、図7のトラブル対応処理について説明する。なお、この処理は、半導体製造工程での異常(アラーム)の発生時に、オペレータがシステム11のメインメニューにアクセスし、トラブル対応の項目を選択した場合に開始される。

30

【0042】

まず、ステップ300において、ナレッジサーバ12は、所定のページデータを送信し、クライアントサーバ14に目的(トラブルがあった工程名、装置名、トラブル状況など)の入力画面を表示させ、その入力画面で入力された目的を取り込む。続く、ステップ310において、ナレッジサーバ12は、その目的の入力情報の中からキーワードの切り出し(文節分けや単語化)を行う。

【0043】

その後、ステップ320に移行して、ナレッジサーバ12は、ナレッジDB15を参照し、キーワードに対応する過去事例のうちの対処結果が成功であった過去事例の有無をチェックする。ここで、成功した過去事例がないと判断した場合、ナレッジサーバ12は、ステップ330に移行して、エンジニアにトラブル対応の指示を要求するためのメールを配信しエンジニアを呼び出す。そのエンジニアにより、新規トラブルの対処方法がナレッジサーバ12に入力される。ナレッジサーバ12は、ステップ340において、入力された対処方法を工場のオペレータ(工場のシステム端末)に通知する。オペレータは、通知された対処方法に従ってトラブルを解消するための処置を行った後、指示された対処方法でトラブルが解消されたか否かといった対処結果を入力する。

40

【0044】

ステップ350において、ナレッジサーバ12は、入力された新規のトラブル内容、対

50

処方法、対処結果といった対処情報を過去事例としてナレッジDB15に蓄積する。また、ステップ360において、ナレッジサーバ12は、他のエンジニアが入力したコメントを取り込み、新規トラブルに関するコメントとして対処情報に追記した後、本処理を終了する。

【0045】

また、ステップ320において、過去事例があると判断した場合は、ナレッジサーバ12は、ナレッジDB15から対処情報の候補を抽出（ピックアップ）する。その後、ステップ370に移行して、その対処候補のいずれかをオペレータが選択したか否かを判定する。ここで、リスト表示された対処候補の中から効果が大きい過去事例をオペレータが選択すると、ナレッジサーバ12はステップ380に移行して、選択された過去事例の対処方法を指示し、オペレータにより工程や装置への対処を実施させる。

10

【0046】

その後、オペレータにより、トラブルが解消されたか否かといった対処結果やコメントが入力される。そして、ステップ390にて、ナレッジサーバ12は、それら対処結果やコメントをナレッジDB15に蓄積する。

【0047】

また、ナレッジサーバ12は、ステップ400において、オペレータにより入力された対処結果がOK（成功）であるか否かを判定し、OKである場合、ステップ410に移行する。そして、Web上でトラブルの対処結果を確認したエンジニアによるコメントを取り込み、そのコメントをトラブルの対処情報としてナレッジDB15に蓄積する。これにより、トラブル対応に関する経験が強化されたかたちでナレッジDB15が構築される。

20

【0048】

また、ステップ370にて過去事例を選択しないと判断した場合、ステップ400にて対処結果がNGであると判定した場合、ナレッジサーバ12はステップ420に移行する。そして、ナレッジサーバ12は、エンジニアにトラブル対応の指示を要求するためのメールを配信しエンジニアを呼び出す。

【0049】

このとき、ナレッジサーバ12は、過去事例の対処候補をリスト表示して、該対処候補をエンジニアにチェックさせる（対処内容の適用を検討させる）。なおここで、対処候補は、過去の使用頻度、効果大などの重要度に応じた順次でリストアップされる。そして、エンジニアが対処候補のいずれかを選択すると、ナレッジサーバ12は、ステップ430において対処候補の選択有りと判断してステップ440に移行する。

30

【0050】

そして、ステップ440では、選択された対処方法を工場のオペレータ（システム端末）に通知し、オペレータにその対処方法に従って工程、装置への対処を実施させる。その後、オペレータにより、トラブルが解消されたか否かといった対処結果やコメントが入力される。ステップ450にて、ナレッジサーバ12は、それら対処結果やコメントをナレッジDB15に蓄積するとともに、ステップ460に移行して、対処結果がOK（成功）であるか否かを判定する。ここで、対処結果がOKである場合、ナレッジサーバ12は、ステップ470に移行して、トラブルの対処結果を確認した他のエンジニアによるコメントを取り込み、そのコメントをトラブルの対処情報としてナレッジDB15に蓄積した後、本処理を終了する。

40

【0051】

一方、ステップ430にて対処候補が選択されなかった場合、ステップ460にて対処結果がNGであった場合は、ナレッジサーバ12は、ステップ480に移行する。ここでは、エンジニアによって、新規トラブルの対処方法がナレッジサーバ12に入力される。そして、ナレッジサーバ12は、入力された対処方法を工場のオペレータ（システム端末）に通知する。オペレータは、通知された対処方法に従ってトラブルを解消するための処置を行った後、トラブルが解消されたか否かといった対処結果を入力する。

【0052】

50

ナレッジサーバ12は、ステップ490において、新規トラブルの内容、対処方法、対処結果といった対処情報をナレッジDB15に蓄積する。また、ステップ500において、ナレッジサーバ12は、新規トラブルの対処結果を確認したエンジニアによるコメントを取り込み、新規トラブルに関するコメントとしてナレッジDB15に蓄積した後本処理を終了する。

【0053】

次に、ナレッジDB15での学習機能について説明する。図8は従来のナレッジシステムを示す説明図であり、図9は本実施形態のナレッジシステムを示す説明図である。

図8に示すように、従来のナレッジシステムでは、個々の解析結果について、エンジニアが入力端末（クライアントサーバ14）を操作して個別にコメントを入力する。ナレッジサーバ12は、各入力端末からの入力情報を、テクノロジー、解析テーマ、解析手法、結果に応じて分類し、キーワード化してデータベース15に蓄積する。このデータベース15への入力情報は、重み付けされることなく、コメントの入力順番に基づいて並列に蓄積される。そして、このシステムでは、コメントに含まれるキーワードの出現頻度などに基づいて入力情報がデータベース15から抽出される。

【0054】

これに対し、本実施形態のナレッジシステムでは、図9に示すように、エンジニアが第1の入力端末を操作してコメントを入力した解析結果に対して、第2の入力装置から別のエンジニアによりコメントが追加される。ナレッジサーバ12は、各入力端末からの入力情報を、テクノロジー、解析テーマ、解析手法、結果に応じて分類し、キーワード化してデータベース15に蓄積する。この場合、複数のエンジニアの知見によるコメントが入力情報として付加され、重要性の重み付けされた情報としてデータベース15に優先的に（ランク付けされて）登録される。そして、このシステムにおいて、重み有（エンジニアによる意識付け有）の情報は、刺激された情報として管理され、その情報が優先的に抽出される。このようにすれば、複数のエンジニアの思考により入力情報の関連付けがなされ、その関連付けによって、キーワードによって各情報を分類する前にその情報の重要度が事前に学習される。この関連付けの処理を繰り返すことで、複数のエンジニアの知見からコメントのランク付けを成熟させ、システムのナレッジ化が実現される。

【0055】

次に、欠陥検査工程でのアラームの要因調査を行う場合のエンジニアの思考フローについて図10を用いて説明する。ここで、エンジニアは、欠陥検査工程におけるDefectカウント数（欠陥個数）と工程処理履歴との相関性を解析する。

【0056】

半導体製造工程では、複数枚（例えば10枚）のウェハを1ロットとし、所定の処理装置での処理結果がロット単位で管理される。また、欠陥検査工程では、ウェハに形成される複数チップについての欠陥個数がウェハ毎にカウントされる。従って、Defectカウント数（欠陥個数）と工程処理履歴との相関解析をする場合には、それぞれ異なる単位のデータを結合して解析を行う。

【0057】

具体的に、エンジニアは、まず、欠陥検査工程におけるウェハ単位でのデータ推移をチェックする（ステップ600）。そして、ウェハ単位のDefectカウント数とロット単位の工程処理履歴とをロット番号（LOTNO）をキーに結合する（ステップ610）。またこの場合、データ結合の際の基準を、データ単位が小さいウェハ単位とし、そのウェハ単位でDefectカウント数を扱う。つまり、Defectカウント数として、ロット毎の合計値を求める（ロットサマリを行う）のではなく、ウェハ単位のカウント数とする（ステップ620）。この解析時において、ロット単位での合計値としてウェハ毎のDefectカウント数がまるめられてしまうと、そのウェハ単位でのデータ推移が判断できなくなる。本実施形態では、Defectカウント数がウェハ単位で扱われることにより、ウェハ単位での欠陥傾向が確認される。

【0058】

10

20

30

40

50

図 1 1 にはそのデータ結合結果の一例を示す。図 1 1 において、所定ロット（ロット番号 LOTNO = a a a a a a - a a）に関する処理日、処理工程、処理装置、検査工程が、ウェハ番号 WFNO = 2 0 , 5 毎に記載されるとともに、欠陥検査結果として、各ウェハの Defect カウント数が記載される。

【 0 0 5 9 】

次に、本実施形態の品質改善システム 1 1 におけるデータ結合処理について図 1 2 を用いて説明する。

まず、ナレッジサーバ 1 2 は、ステップ 6 5 0 において、クライアントサーバ 1 4 に所定のページデータを送信し、欠陥解析のためのメニュー画面を表示させる。ここで、エンジニアは、そのメニュー画面における処理履歴と相関解析の項目を選択する。

10

【 0 0 6 0 】

ステップ 6 6 0 において、ナレッジサーバ 1 2 は、その相関解析のための条件設定画面を表示させ、その設定画面でエンジニアが設定した各種の解析条件（検査工程、処理工程など）に対応する設定データを取り込む。

【 0 0 6 1 】

ステップ 6 7 0 において、ナレッジサーバ 1 2 は、設定データをアプリケーションサーバ 1 3 に通知し、該サーバ 1 3 にて設定条件に対応する解析プログラムを起動させる。この解析プログラムにより、欠陥検査工程におけるウェハ単位でのデータ推移がチェックされ、ウェハ単位の Defect カウント数とロット単位の工程処理履歴とがロット番号（LOTNO）をキーに結合される。

20

【 0 0 6 2 】

より詳しくは、アプリケーションサーバ 1 3 は、解析対象となるデータについて、工程、装置、レシピ、ウェハ（WF）構成情報といった各種情報を読み取り、それら情報に基づいて、解析のデータ単位を自動判断する。すなわち、図 1 3 に示すように、アプリケーションサーバ 1 3 は、欠陥解析のデータ条件として、処理工程 = 工程 A、処理装置 = S O U I T 1、レシピ = 検査レシピ 1、WF 構成情報 = w f n o 1 検査を読み取る（ステップ 7 1 0）。そして、アプリケーションサーバ 1 3 は、その欠陥データの条件からデータ単位を WF 単位と判断する。またこのとき、アプリケーションサーバ 1 3 は、データ種からサマリ（集計）無しと判断する（ステップ 7 2 0）。

【 0 0 6 3 】

30

また、アプリケーションサーバ 1 3 は、処理履歴のデータ条件として、処理工程 = 工程 B、処理装置 = S O U I T 2、レシピ = 処理レシピ 1、WF 構成情報 = 全数処理を読み取る（ステップ 7 3 0）。そして、アプリケーションサーバ 1 3 は、その履歴データの条件からデータ単位をロット（LOT）単位と判断する（ステップ 7 4 0）。その後、アプリケーションサーバ 1 3 は、ステップ 7 2 0 とステップ 7 4 0 との判断結果に基づいて、データ単位の基準をウェハ（WF）単位に合わせて結合する（ステップ 7 5 0）。

【 0 0 6 4 】

このように、データ結合を行うことにより、図 1 4 の解析グラフを表示するためのレポートデータが作成される。なお、この解析グラフでは、処理装置別の Defect カウント数が工程処理順に表示されるため、処理履歴に応じた Defect カウント数のトレンドを確認できる。

40

【 0 0 6 5 】

図 1 2 の説明に戻り、ナレッジサーバ 1 2 は、ステップ 6 8 0 において、解析グラフやコメントを含む解析結果のレポートデータをアプリケーションサーバ 1 3 から取得し、ナレッジ DB 1 5 に蓄積する。また、ナレッジサーバ 1 2 は、そのレポートデータに基づいて解析グラフやコメントを含むレポートを Web 上で公開する。さらに、ナレッジサーバ 1 2 は、その解析に用いた解析データ（Defect カウント数や処理履歴のデータなど）をユーザの要望に応じてクライアントサーバ 1 4 側に提供したり、必要なレポートをプリンタから印刷したりする。

【 0 0 6 6 】

50

このように、本実施形態の品質改善システム11では、別の外部DB18で管理される複数工程の品質データについて、抽出・加工するデータとして処理工程と検査工程との工程名を指定することで、任意の処理工程における装置別、処理順のトレンドフラグが作成される。

【0067】

なお、図14の解析グラフでは、縦軸にDefectカウント数をとるものであったが、ステップ660の解析条件において、Defectカウント数に代えて、歩留まり、モニタ特性、装置点検結果、工程管理など製造履歴で発生する技術データ項目を設定することにより、解析グラフの縦軸をそれらに切り替えて表示させることができる。

【0068】

次に、欠陥検査工程でのアラームの要因調査において、3項目のデータ(上述したDefectカウント数と工程処理履歴のデータに加え、メンテナンスデータ)の相関性を解析する場合の思考フローについて図15を用いて説明する。

【0069】

エンジニアは、まず、欠陥検査工程におけるウェハ単位でのデータ推移、ロット単位での工程処理履歴、処理装置及び処理日単位での保守履歴をチェックする(ステップ800)。

【0070】

図16に示すように、欠陥データ(Defectカウント数)は、ロット番号(LOTNO)、ウェハ番号(WFNO)、検査装置、検査レシピ、検査工程、検査日を軸として、欠陥管理DB18cで管理されている。また、ロット単位の工程処理履歴(LOT履歴)は、ロット番号(LOTNO)、ウェハ番号(WFNO)、処理装置、処理レシピ、処理工程、処理日を軸として、工程管理DB18aで管理されている。さらに、装置の保守履歴は、処理装置、処理日、保守イベントを軸として装置保守DB18eで管理されている。

【0071】

そのため、ウェハ単位のDefectカウント数(欠陥データ)とロット単位の処理履歴(LOT履歴)とをロット番号(LOTNO)をキーに結合する(ステップ810)。またこの場合、データ結合の際の基準をウェハ単位とし、Defectカウント数は、ロット毎の合計値(ロットサマリ)を求めるのではなく、ウェハ単位のカウント数とする(ステップ820)。

【0072】

さらに、処理装置毎に、処理日を基準にメンテナンスデータ(保守履歴)を結合する(ステップ830)。この場合も、データ結合の際の基準をウェハ単位とし、Defectカウント数は、ロット毎の合計値を求めるのではなく、ウェハ単位のカウント数とする(ステップ840)。

【0073】

図17にはそのデータ結合結果の一例を示す。図17において、所定ロット(ロット番号LOTNO=aaaaaaa-a)に関する処理日、処理工程、処理装置が、ウェハ番号WFNO=20,5毎に記載されるとともに、欠陥検査結果として、各ウェハのDefectカウント数が記載される。さらに、処理装置のメンテナンス情報が記載される。

【0074】

本実施形態の品質改善システム11では、上述した3項目のデータ(Defectカウント数、工程処理履歴、及び保守履歴)の相関解析をするために、図12の解析処理と同様の処理(ステップ650~ステップ680の処理)が実施される。但し、ステップ650にて、解析条件の設定項目として保守履歴が追加され、ステップ670では、それに応じた解析プログラムをアプリケーションサーバ13に起動させる。

【0075】

具体的には、アプリケーションサーバ13は、図18に示すように、検査工程と処理工程とを指定し、ウェハ単位のDefectカウント数とロット単位の工程処理履歴とを口

10

20

30

40

50

ット番号 (L O T N O) をキーに結合する (ステップ 8 5 0) 。その後、アプリケーションサーバ 1 3 は、処理装置と処理日とを検索し、その処理装置と処理日のデータをキーにロット単位のメンテナンスデータ (保守履歴) を結合する (ステップ 8 6 0) 。

【 0 0 7 6 】

その結果、図 1 9 の解析グラフを表示するためのレポートデータが作成される。なお、この解析グラフでは、処理装置別の D e f e c t カウント数が工程処理順に表示されるため、処理履歴に応じた D e f e c t カウント数のトレンドを確認できる。さらに、処理日と処理装置のメンテナンス情報とが同期して表示される。これにより、保守履歴 (メンテナンス情報) に対応した欠陥データのトレンドを確認することが可能となる。なお、図 1 9 の解析グラフにおいても、縦軸の D e f e c t カウント数に代えて、歩留まり、モニタ 10
特性、装置点検結果、工程管理など製造履歴で発生する技術データに切り替えて表示させることができる。

【 0 0 7 7 】

因みに、従来システムでは、図 2 0 に示すように、検査処理順と欠陥データとの関係を示すトレンドグラフと、ロットの処理履歴の帳票と、装置の保守履歴の帳票を、それぞれの管理システムで個別に出力する。そして、エンジニアがそれら 1 つのグラフと 2 つ帳票を確認し、それらをエンジニアの思考で合成することで、品質改善のための解析を行うようにしていた。これに対し、本実施形態の品質改善システムでは、図 2 1 に示すように、欠陥検査データ、ロットの処理履歴、装置の保守履歴が 1 つのグラフで表示されるので、品質改善に関する考察を容易に行うことが可能となる。 20

【 0 0 7 8 】

図 2 2 には、ロットの試験結果を示すための解析リストの一例を示す。具体的に、この解析リストとして、ロット番号 (L O T N O) = a a a a a - a a 、試験結果 = 歩留まり 2 0 % 、異常連絡の工程 = a a a 工程、欠陥検査分布 = a a a 工程、 b b b 工程が表示される。本実施形態の品質改善システム 1 1 では、この解析リストの各項目から、試験結果グラフ、異常連絡表、写真イメージなどを連携抽出できるようにその手順がナレッジ D B 1 5 に登録されている。

【 0 0 7 9 】

具体的には、解析リストの試験結果の項目が選択されると、試験結果のデータが試験管理 D B 1 8 b から抽出され、カテゴリ毎に集計した試験結果グラフ、ロット内のトレンド 30
グラフ、ウェハ内の分布 M A P などが表示される。また、異常連絡の項目が選択されると、異常連絡に関するデータが異常連絡 D B 1 8 d から抽出され、欠陥検査の異常連絡表や、エンジニアのコメントを含むレポートが表示される。さらに、欠陥検査分布の項目が選択されると、ロットの欠陥情報が欠陥管理 D B 1 8 c から抽出され、欠陥 M A P や欠陥写真のイメージ (画像のデータ) が表示される。このように、ナレッジ D B 1 5 に登録された手順に従って、品質データに含まれる数値とグラフと画像のデータの中から任意のデータを選択して加工することができる。

【 0 0 8 0 】

以上記述したように、本実施の形態によれば、以下の効果を奏する。

(1) 別々の外部 D B 1 8 で管理されている品質データを使用して、エンジニアの思考 40
に沿った解析処理を自動で行うことができる。また、過去にエンジニアが行った解析手順や解析結果などのコメントをエンジニアのノウハウとしてナレッジ D B 1 5 に蓄積することができる。そして、解析結果に付加されるコメント (リファレンス情報) の頻度と該コメントに含まれる単語の出現頻度や重要度に関するデータとに基づいて解析手順の情報が抽出される。従って、重要度の高い解析手順を別のエンジニアが容易に利用することができる。このように、品質改善の手法をシステム化することで、エンジニアのスキル差をなくし、エンジニアの解析作業の効率化を図ることができる。

【 0 0 8 1 】

(2) 検査工程の欠陥データと、その検査工程とは別のデータベースで管理される処理 50
工程の履歴データとを利用して品質データのトレンドグラフが作成される。この場合、処

理工程を跨いだ相互関係を確認することができるため、検査異常の原因となった処理工程での挙動を的確に確認することができる。

【 0 0 8 2 】

(3) アプリケーションサーバ 1 3 において、抽出・加工するデータのデータ単位が自動判断されて、データ単位が小さい方にそろえてデータが結合される。この場合、エンジニアの思考による判断手法と同様に、抽出・加工するデータの単位を決定することができる。データが丸められることなく詳細なデータ推移の検証が可能となる。また、品質データのトレンドグラフは、処理順、処理工程、処理装置のいずれかを基準として表示することができる。

【 0 0 8 3 】

(4) ドリルダウン方式の条件設定画面を用いて解析手順の情報を含む定義ファイルが作成されるので、該定義ファイルを容易に作成することができる。

(5) 複数のエンジニアが重要と判断した解析結果に対しては、コメントが集中して書き込まれるため、コメントの積み重ね（頻度）の大きさやコメントの順番（関連付け）を管理することにより、解析結果の重要度を判断してナレッジ DB 1 5 に蓄積することができる。また、結果内容の成功例と失敗例とを選別しながら解析結果をナレッジ DB 1 5 に蓄積することができる。このため、コメントの頻度や効果が大きな結果に対応する処理手順を優先的にナレッジ DB 1 5 から抽出することができる。このように、コメントの書き込み頻度、コメントの順番、結果内容を管理することにより、エンジニアの知見を集約させたナレッジ DB を自己学習で構築することができる。

【 0 0 8 4 】

(6) 本実施形態では、品質改善のための解析結果が目的別にナレッジ DB 1 5 に蓄積され、品質改善のためのエンジニアのノウハウをナレッジ化することにより、該目的別に品質改善のための処理手順（解析手法やトラブル対応手法）をナビゲートすることができる。

【 0 0 8 5 】

(7) 工程や装置のトラブルについて、過去事例がある既存のトラブルであれば、システム側が自動でそのトラブルに対する指示を行うことができる。また、新規のトラブルが発生した場合には、そのトラブルがエンジニアに通知されるので、エンジニアはトラブルが新規である場合に、そのトラブル対応に集中することができる。これにより、エンジニアの作業効率を向上することができ、ロットのリリースや処理装置のリリースを短時間で行うことが可能となる。その結果、エンジニアのリソース（解析時間や人員）を有効活用することができる。

【 0 0 8 6 】

(8) 本実施形態の品質改善システム 1 1 では、過去事例の解析処理やトラブル対応を経験則として確実に有効活用できるため、複数のエンジニアにて同じ解析の検討が 2 重に行われることを回避することができる。

【 0 0 8 7 】

尚、上記各実施の形態は、以下の態様で実施してもよい。

・ 図 2 3 に示すように、解析結果の相関度合に基づいて、解析結果に対するコメント入力を行うようにしてもよい。具体的に、ナレッジサーバ 1 2 は、ステップ 9 0 0 において、解析結果のグラフにおける X 軸と Y 軸とのデータ間の相関係数が、所定値（例えば、0 . 3 ）よりも高いか否かを判断する。ここで、相関係数が所定値よりも高ければ、ステップ 9 1 0 に移行して、解析結果の相関性が高く重要度が大きい解析結果であると判断してエンジニアによるコメントの入力を要求する。一方、相関係数が所定値以下であれば、重要度が小さい解析結果であると判断して、ステップ 9 1 0 の処理を迂回する。なお、相関係数以外の係数（例えば、相関係数を 2 乗して有られる決定係数）を用いて、解析結果の重要度を自動で判断して、エンジニアにコメントを要求するか否かを決定するように構成してもよい。

【 0 0 8 8 】

10

20

30

40

50

・図24に示すように、解析対象のデータの大小関係に基づいて、解析結果のランク付けを行い、そのランクに応じてコメント欄を分けてコメントの要求を行うようにする。例えば、解析対象データが歩留まりである場合、歩留まりの高(=70%~100%)、中(=40%~60%)、小(=0%~30%)で3ランクに分けてコメントを要求する。また、解析対象データが欠陥数である場合、欠陥個数の大(=30個以上)、中(=10個以上30個未満)、小(=10個未満)で3ランクに分けてコメントを要求する。さらに、解析対象データがモニタ特性(しきい値電圧 V_{th})である場合、しきい値電圧 V_{th} の高(=0.5V以上)、中(=0.3V以上0.5V未満)、小(=0.3V未満)で3ランクに分けてコメントを要求する。これらランク付けに応じて解析結果を管理し、過去の事例として利用する際に、ランク付けに基づいて、解析リストをリストアップする。このように構成すれば、ランク付けに応じた的確な解析結果を抽出することができ、実用上好ましいものとなる。

10

【0089】

・上記実施形態では、データ結合を行う際のデータ単位の基準をウェハ単位としてが、それ以外に、N枚おきのチャンバ単位やバッチ(DISK, 炉)単位としてもよい。

上記実施形態から把握できる技術的思想を以下に記載する。

(付記1) 半導体製造工程で取得された各種の品質データを蓄積する複数の外部データベースが接続され、該各品質データを用いて品質改善のための処理を行う品質改善システムにおいて、

解析手順の情報を記憶手段に蓄積する知識活用処理装置と、

20

前記解析手順に従い、前記外部データベースから所定のデータを取得してデータ解析を行うデータ加工装置と

を備え、

前記知識活用処理装置は、前記データ加工装置の解析結果に対して、入力手段から入力されたリファレンス情報を付加して記憶手段に蓄積する機能と、前記リファレンス情報により重要度を判断し、その重要度に応じて前記記憶手段から解析手順の情報を抽出する機能とを有することを特徴とする品質改善システム。

(付記2) 前記知識活用処理装置は、前記解析結果に付加される前記リファレンス情報の頻度と該リファレンス情報に含まれる単語の出現頻度や重要度に関するデータとに基づいて、前記解析手順の情報を抽出することを特徴とする付記1に記載の品質改善システム。

30

(付記3) 前記データ加工装置は、別の外部データベースで管理される複数工程の品質データについて、抽出・加工するデータとして処理工程と検査工程との工程名が指定されることにより、任意の処理工程における装置別、処理順のトレンドグラフを作成する機能を有することを特徴とする付記1又は2に記載の品質改善システム。

(付記4) 前記データ加工装置は、前記抽出・加工するデータについて、データ単位を自動判断し、各データのうちでデータ単位が小さいデータを基準としてデータ結合することを特徴とする付記3に記載の品質改善システム。

(付記5) 前記データ加工装置は、処理順、処理工程、処理装置のいずれかを基準とし、前記品質データのトレンドグラフを表示させるための機能を有することを特徴とする付記1に記載の品質改善システム。

40

(付記6) 前記知識活用処理装置は、前記記憶手段に登録された手順に従って、前記品質データとしての数値とグラフと画像のデータの中から任意に選んで加工することを特徴とする付記1に記載の品質改善システム。

(付記7) 前記入力手段は、ドリルダウン方式の条件設定画面を用いて前記解析手順の定義ファイルを作成することを特徴とする付記1に記載の品質改善システム。

(付記8) 前記知識活用処理装置は、前記解析結果やトラブルの対応結果に対するコメントを前記記憶手段に蓄積し、そのコメントの頻度や効果が大きな結果に対応する処理手順を優先的に抽出するようにしたことを特徴とする付記1に記載の品質改善システム。

(付記9) 前記知識活用処理装置は、前記解析結果に対するコメントの書き込み頻度、コメントの順番、コメントに含まれる結果内容を管理して蓄積することにより、前記記憶手

50

段としてのナレッジデータベースを構築することを特徴とする付記 1 に記載の品質改善システム。

(付記 10) 前記知識活用処理装置は、品質改善のための解析結果を目的別に前記ナレッジデータベースに蓄積し、該目的別に品質改善のための処理手順のナビゲートを行うことを特徴とする付記 9 に記載の品質改善システム。

(付記 11) 前記知識活用処理装置の蓄積情報に基づいて、前記品質改善のための解析処理とトラブル対応処理とを自動で行うようにしたことを特徴とする付記 1 に記載の品質改善システム。

(付記 12) 前記データ加工装置は、データの抽出・加工を行うためのプログラムを実行するアプリケーションサーバであり、

10

前記知識活用処理装置は、解析の条件入力と解析結果とを Web 上に公開し、その結果に対するコメントを蓄積して自己学習でデータベースを構築するナレッジサーバであることを特徴とする付記 1 に記載の品質改善システム。

(付記 13) 前記ナレッジサーバは、前記データベースの蓄積情報について、解析の種類やテクノロジー毎にシステムユーザのグループ管理をする機能を有することを特徴とする付記 12 に記載の品質改善システム。

(付記 14) 前記ナレッジサーバは、前記リファレンス情報に含まれる単語の出現頻度と重要度に関するデータとを参照するリポジトリデータベースを含むことを特徴とする付記 12 に記載の品質改善システム。

(付記 15) 半導体製造工程で取得された各種の品質データを蓄積する複数の外部データベースが接続され、該各品質データを用いた品質改善方法において、品質データを解析するプログラムを有したナレッジサーバが、外部データベースにリファレンス情報を付加して蓄積されたりリポジトリデータベースを参照して自己学習することを特徴とする品質改善方法。

20

(付記 16) 前記ナレッジサーバが、前記品質データを解析した結果をさらに前記リポジトリデータベースへ蓄積するようにして自己学習することを特徴とする付記 15 に記載の品質改善方法。

(付記 17) 前記リファレンス情報には重要度の重み付けが含まれることを特徴とする付記 15 に記載の品質改善方法。

【図面の簡単な説明】

30

【0090】

【図 1】一実施形態の品質改善システムを示す概略構成図である。

【図 2】各機能を示す概念図である。

【図 3】ナレッジサーバにおけるリポジトリ機能の説明図である。

【図 4】ワークフローの定義方法を示す説明図である。

【図 5】コメント入力を示す説明図である。

【図 6】解析処理を示すフローチャートである。

【図 7】トラブル対応処理を示すフローチャートである。

【図 8】従来のナレッジシステムの説明図である。

【図 9】本実施形態のナレッジシステムの説明図である。

40

【図 10】欠陥検査工程でのアラームの要因調査を行う場合の思考フローを示す説明図である。

【図 11】データ結合結果を示す説明図である。

【図 12】データ結合処理を示すフローチャートである。

【図 13】データ単位の自動判断処理を示す説明図である。

【図 14】解析グラフの一例を示す説明図である。

【図 15】陥検査工程でのアラームの要因調査を行う場合の思考フローを示す説明図である。

【図 16】データの結合方法を示す説明図である。

【図 17】データ結合結果を示す説明図である。

50

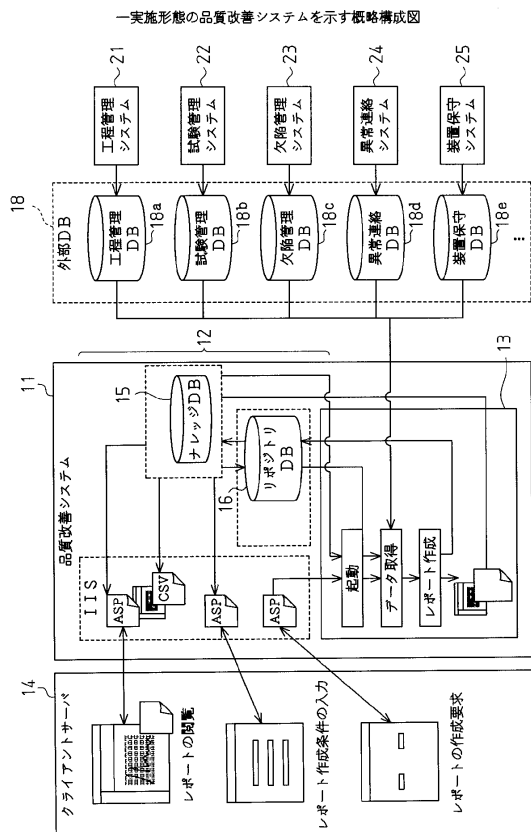
- 【図18】データ結合処理を示すフローチャートである。
- 【図19】解析グラフの一例を示す説明図である。
- 【図20】従来システムでのデータ解析を説明する説明図である。
- 【図21】本実施形態でのデータ解析を説明する説明図である。
- 【図22】解析リストの一例を示す説明図である。
- 【図23】別例のコメント入力を示す説明図である。
- 【図24】別例のコメント入力を示す説明図である。

【符号の説明】

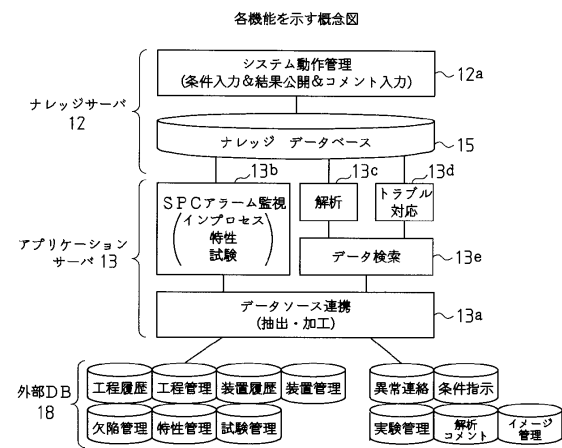
【0091】

- 11 品質改善システム
- 12 ナレッジサーバ
- 13 データ加工装置としてのアプリケーションサーバ
- 14 入力手段としてのクライアントサーバ
- 15 記憶手段としてのナレッジデータベース
- 18, 18a ~ 18e 外部データベース

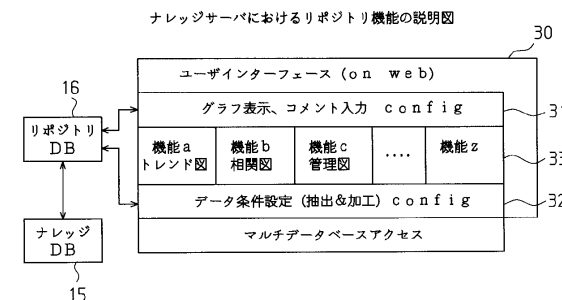
【図1】



【図2】

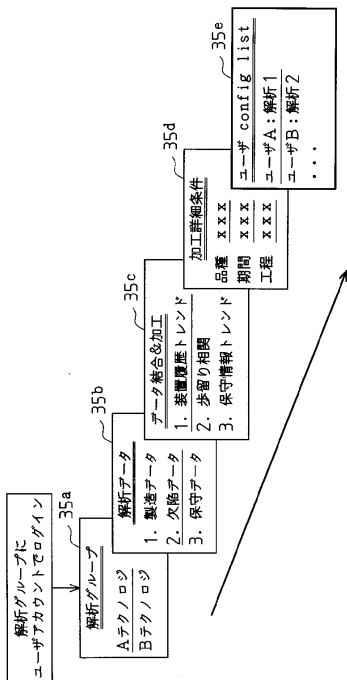


【図3】



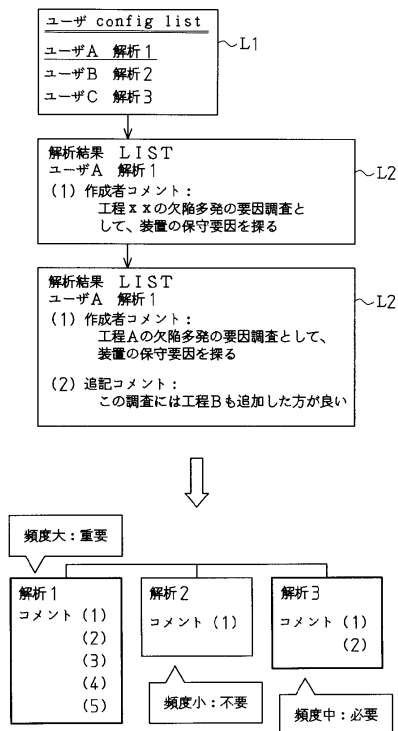
【図4】

ワークフローの定義方法を示す説明図



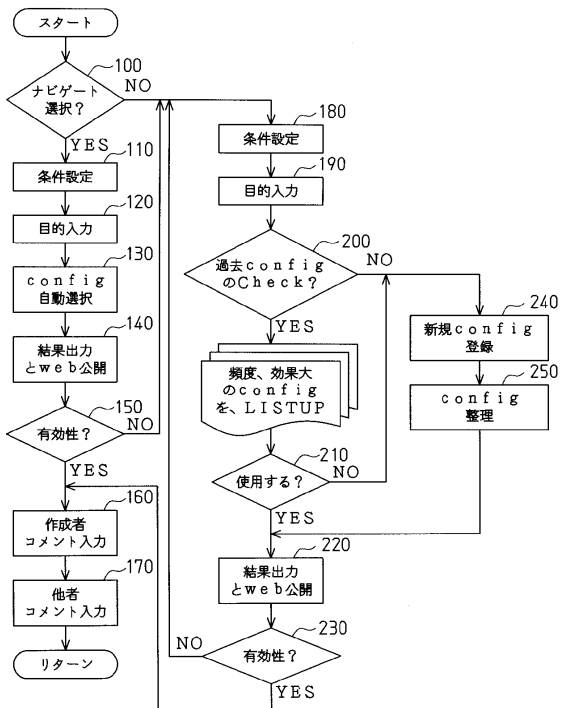
【図5】

コメント入力を示す説明図



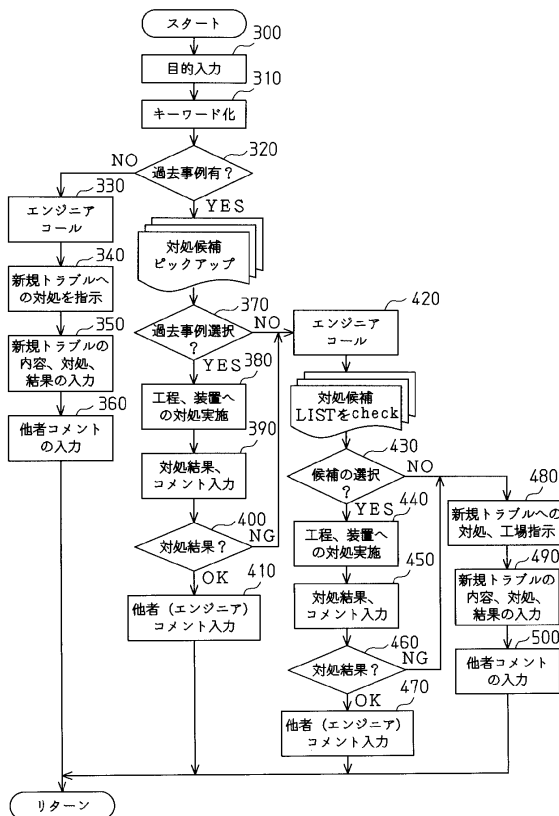
【図6】

解析処理を示すフローチャート

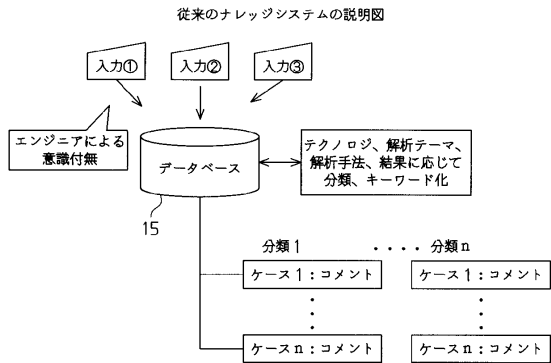


【図7】

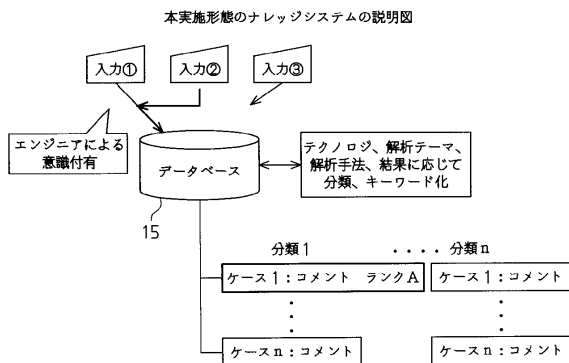
トラブル対応処理を示すフローチャート



【図8】

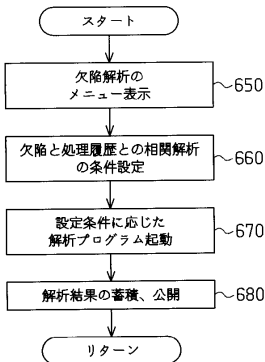


【図9】



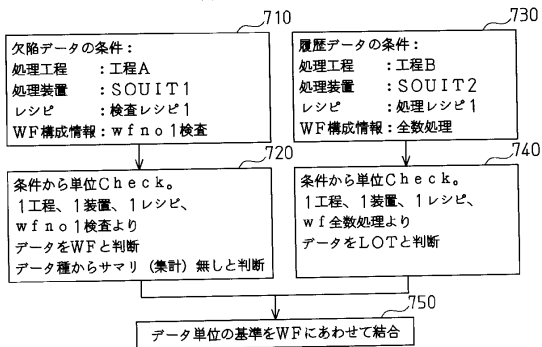
【図12】

データ結合処理を示すフローチャート



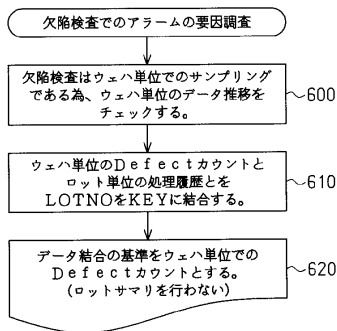
【図13】

データ単位の自動判断処理を示す説明図



【図10】

欠陥検査工程でのアラームの要因調査を行う場合の思考フローを示す説明図



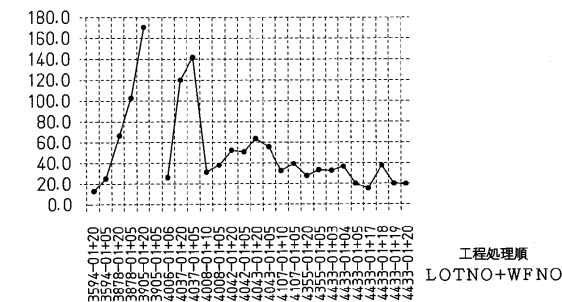
【図11】

データ結合結果を示す説明図

LOTNO	処理日	処理大工程	処理小工程	処理装置	検査大工程	検査小工程	WFNO	Defect カウント
aaaaaaaa-aa	2003/1/1	step-A	step-a1	SOUIT1	step-B	step-b1	20	3
aaaaaaaa-aa	2003/1/1	step-A	step-a1	SOUIT1	step-B	step-b1	5	4
aaaaaaaa-aa	2003/1/1	step-A	step-a1	SOUIT1	step-B	step-b2	20	39
aaaaaaaa-aa	2003/1/1	step-A	step-a1	SOUIT1	step-B	step-b2	5	63

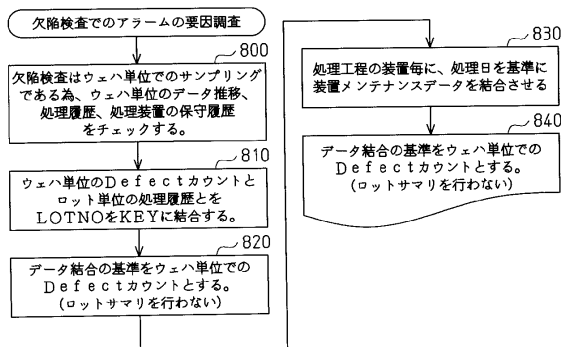
【図14】

Defect カウント数 解析グラフの一例を示す説明図

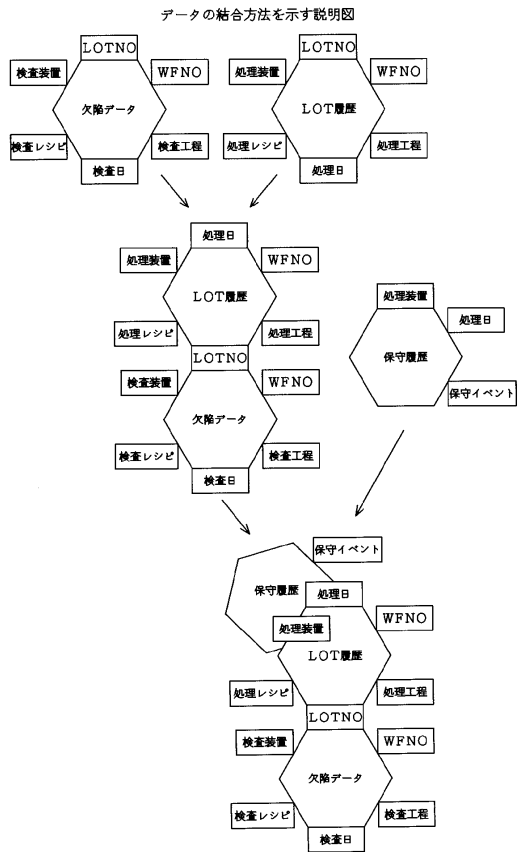


【図15】

陥検査工程でのアラームの要因調査を行う場合の思考フローを示す説明図



【図16】

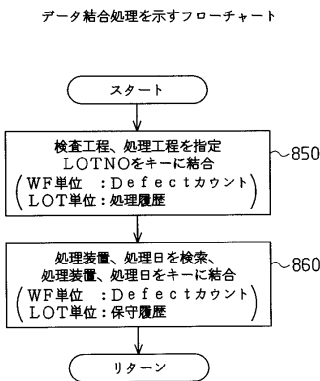


【図17】

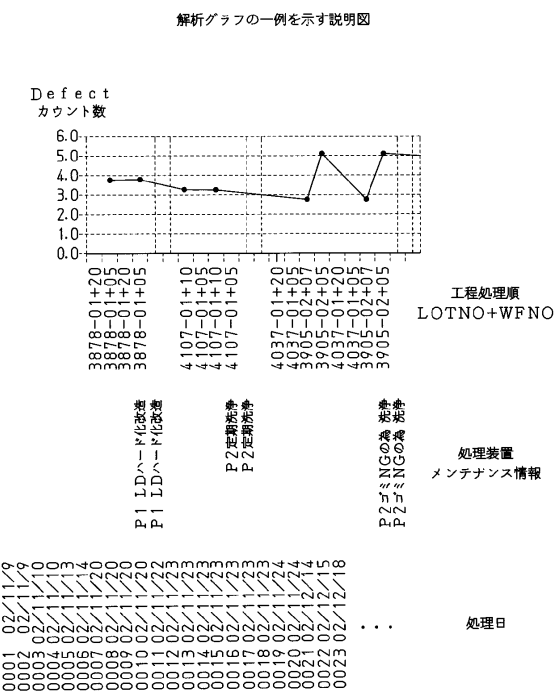
データ結合結果を示す説明図

LOTNO	処理日	処理大工程	処理小工程	処理装置	WFNO	Defect カウント	処理装置	装置 メンテナンス
aaaaaaaa-aa	2002/11/9	step-A	step-a1	SOUIT1	20	2		
aaaaaaaa-aa	2002/11/9	step-A	step-a1	SOUIT1	5	3		
aaaaaaaa-aa	2002/11/10	step-A	step-a1	SOUIT1	20	4		
aaaaaaaa-aa	2002/11/10	step-A	step-a1	SOUIT1	5	5		
	2002/11/11						SOUIT1	PILD ボード改造
	2002/11/12						SOUIT1	PILD ボード改造

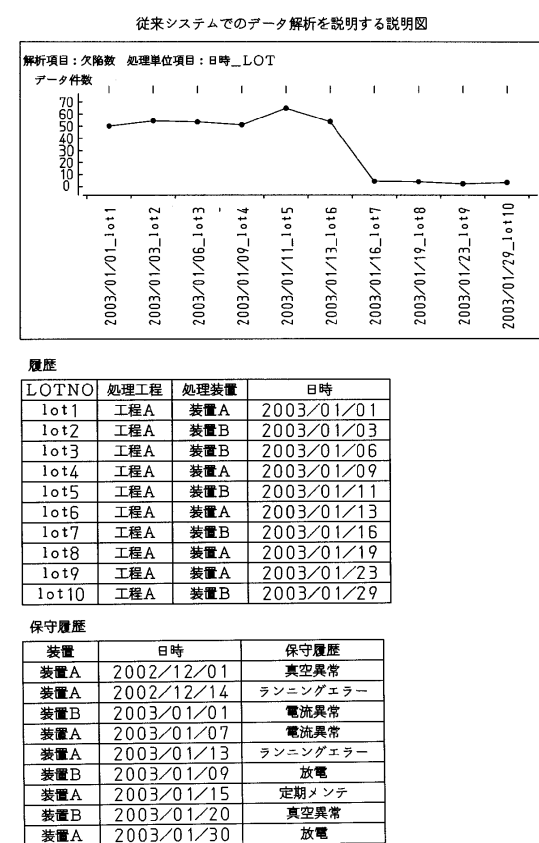
【図18】



【図19】

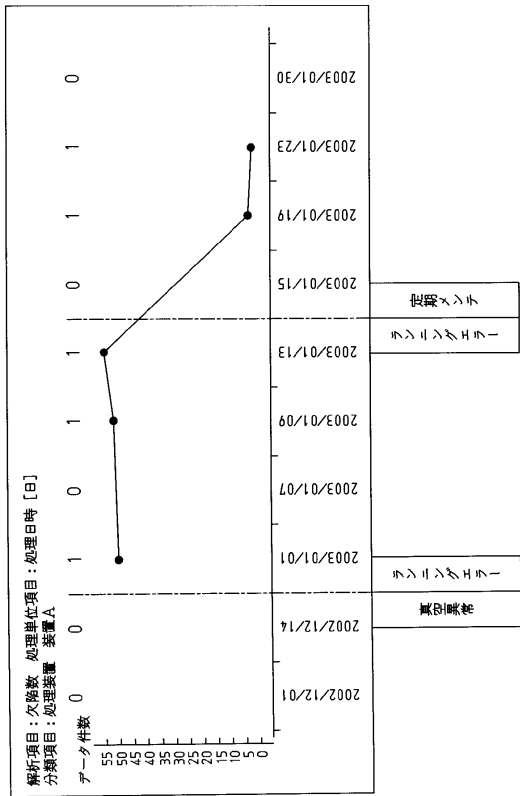


【図20】



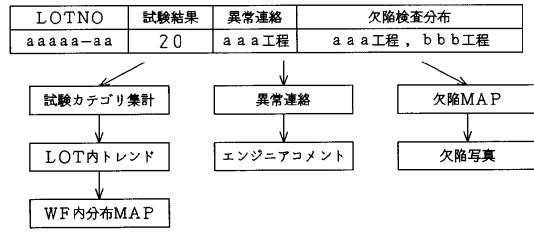
【図 2 1】

本実施形態でのデータ解析を説明する説明図



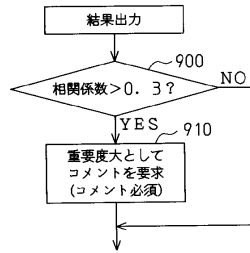
【図 2 2】

解析リストの一例を示す説明図



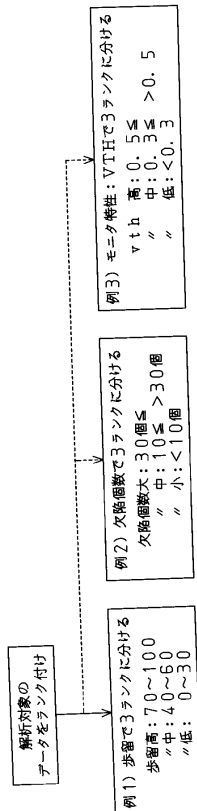
【図 2 3】

別例のコメント入力を示す説明図



【図 2 4】

別例のコメント入力を示す説明図



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 1 1 - 0 8 3 5 6 2 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 1 4 9 2 2 1 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 1 5 0 6 5 0 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)
G 0 5 B 1 9 / 4 1 8
G 0 6 Q 5 0 / 0 0
H 0 1 L 2 1 / 0 2