

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-133620

(P2004-133620A)

(43) 公開日 平成16年4月30日(2004.4.30)

(51) Int. Cl.⁷

G05B 19/418
G05B 23/02
G06F 17/60

F I

G05B 19/418 Z
G05B 23/02 301V
G05B 23/02 301Y
G06F 17/60 108
G06F 17/60 138

テーマコード(参考)

3C100
5H223

審査請求 未請求 請求項の数 22 O L (全 34 頁)

(21) 出願番号 特願2002-296499 (P2002-296499)
(22) 出願日 平成14年10月9日(2002.10.9)

(71) 出願人 503121103
株式会社ルネサステクノロジ
東京都千代田区丸の内二丁目4番1号
(74) 代理人 100064746
弁理士 深見 久郎
(74) 代理人 100085132
弁理士 森田 俊雄
(74) 代理人 100083703
弁理士 仲村 義平
(74) 代理人 100096781
弁理士 堀井 豊
(74) 代理人 100098316
弁理士 野田 久登
(74) 代理人 100109162
弁理士 酒井 将行

最終頁に続く

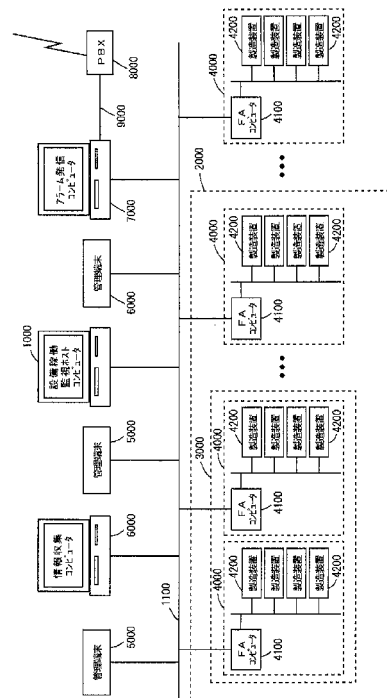
(54) 【発明の名称】 製造ライン監視システム

(57) 【要約】

【課題】 多数の製造装置から構成される製造工程における製造装置を的確に監視する。

【解決手段】 監視システムは、製造装置4200から情報を受信するFAコンピュータ4100と、FAコンピュータ4100からLAN1100を介して情報を受信し、受信した情報を設備稼働監視ホストコンピュータ1000に送信する情報収集コンピュータ6000と、受信した情報に基づいてデータベースを構築するとともに、構築されたデータベースに従って管理者に情報を表示する設備稼働監視ホストコンピュータ1000を含む。設備稼働監視ホストコンピュータ1000には複数のデータベースが構築されるとともに、複数のデータベースに構築された情報が、互いに関連付けられた形態にてモニタに表示される。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の製造装置から構成される製造ラインを監視するシステムであって、
 各前記製造装置から情報を収集するための収集手段と、
 前記収集した情報を記憶するための第 1 の記憶手段と、
 前記記憶された情報に基づいて、各前記製造装置による製造の実績に関する第 1 の情報を作成するための第 1 の作成手段と、
 前記第 1 の情報に基づいて、前記実績の変動に関する第 2 の情報を作成するための第 2 の作成手段と、
 前記第 1 の情報および前記第 2 の情報を互いに関連付けて出力するための第 1 の出力手段と、
 前記第 1 の情報および前記第 2 の情報のいずれかに基づいて、警報情報を発信するための第 1 の発信手段とを含む、製造ライン監視システム。

【請求項 2】

前記製造ライン監視システムは、前記第 1 の情報に基づいて、各前記製造装置の間における実績の差異に関する第 3 の情報を作成するための第 3 の作成手段をさらに含み、
 前記第 1 の出力手段は、前記第 1 の情報、前記第 2 の情報および前記第 3 の情報を互いに関連付けて出力するための手段を含む、請求項 1 に記載の製造ライン監視システム。

【請求項 3】

前記第 1 の出力手段は、予め定められた間隔に対応させて、情報を出力するための手段を含む、請求項 1 または 2 に記載の製造ライン監視システム。

【請求項 4】

前記予め定められた間隔は、秒、分、時間、日、週および月のいずれかである、請求項 3 に記載の製造ライン監視システム。

【請求項 5】

前記第 1 の出力手段は、各前記製造装置の配置場所についての予め定められた条件に対応させて、情報を出力するための手段を含む、請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の製造ライン監視システム。

【請求項 6】

前記予め定められた条件は、同じ建物に配置されているという条件、同じフロアに配置されているという条件および同じエリアに配置されているという条件のいずれかである、請求項 5 に記載の製造ライン監視システム。

【請求項 7】

前記情報は、各前記製造装置における現在の稼働状態に関する情報を含む、請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載の製造ライン監視システム。

【請求項 8】

前記第 1 の発信手段は、前記現在の稼働状態が予め定められた条件を満足したことに応答して、警報情報を発信するための手段を含む、請求項 7 に記載の製造ライン監視システム。

【請求項 9】

前記予め定められた条件は、前記現在の稼働状態が故障状態であるという条件である、請求項 8 に記載の製造ライン監視システム。

【請求項 10】

前記情報は、各前記製造装置における単位時間あたりの処理数に関する情報を含む、請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載の製造ライン監視システム。

【請求項 11】

前記第 1 の発信手段は、前記単位時間あたりの処理数が予め定められた条件を満足したことに応答して、警報情報を発信するための手段を含む、請求項 10 に記載の製造ライン監視システム。

【請求項 12】

10

20

30

40

50

前記予め定められた条件は、前記単位時間あたりの処理量が予め定められたしきい値を下回ったという条件である、請求項 1 1 に記載の製造ライン監視システム。

【請求項 1 3】

前記情報は、各前記製造装置において製造された製品の品質に関する情報を含む、請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載の製造ライン監視システム。

【請求項 1 4】

前記第 1 の発信手段は、前記製品の品質が予め定められた条件を満足したことに応答して、警報情報を発信するための手段を含む、請求項 1 3 に記載の製造ライン監視システム。

【請求項 1 5】

前記予め定められた条件は、前記製品の品質が予め定められた不良な品質であるという条件である、請求項 1 4 に記載の製造ライン監視システム。 10

【請求項 1 6】

前記製造ライン監視システムは、各前記製造装置の保守計画に関する保守計画情報を記憶するための第 2 の記憶手段と、前記記憶された情報に基づいて、各前記製造装置による保守の実績に関する第 4 の情報を作成するための第 4 の作成手段と、前記保守計画情報および前記第 4 の情報を互いに関連付けて出力するための第 2 の出力手段とをさらに含む、請求項 1 ~ 1 5 のいずれかに記載の製造ライン監視システム。

【請求項 1 7】

前記製造ライン監視システムは、前記保守計画情報と前記第 4 の情報との比較により作成された警報情報を発信するための第 2 の発信手段をさらに含む、請求項 1 6 に記載の製造ライン監視システム。 20

【請求項 1 8】

前記警報情報は、前記保守計画と前記保守の実績とが合致しないことに関する警報情報である、請求項 1 7 に記載の製造ライン監視システム。

【請求項 1 9】

前記発信手段は、公衆回線網を用いて、前記警報情報を発信するための手段を含む、請求項 1 ~ 1 8 のいずれかに記載の製造ライン監視システム。

【請求項 2 0】

前記発信手段は、前記警報情報を無線通信端末に発信するための手段を含む、請求項 1 9 に記載の製造ライン監視システム。 30

【請求項 2 1】

前記出力手段は、前記製造装置毎に、人の視覚を刺激する値を変更して、情報を出力するための手段を含む、請求項 1 ~ 2 0 のいずれかに記載の製造ライン監視システム。

【請求項 2 2】

前記出力手段は、前記製造装置から収集された情報の種類毎に、人の視覚を刺激する値を変更して、情報を出力するための手段を含む、請求項 1 ~ 2 0 のいずれかに記載の製造ライン監視システム。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、多数の製造装置を含む生産工場における装置の監視システムに関し、特に、製造装置の稼働状況を監視したり製造装置で製造される製品の品質を監視したりするシステムに関する。 40

【0 0 0 2】

【従来技術】

半導体チップなどを製造する生産工場においては、その集積度の向上、機能の向上等に伴い、製品の複合化および高集積化が図られている。それに伴い、そのような製品を製造する工程も多数に分かれ、その多数の工程に配置された製造装置における処理が行なわれて、製品が製造される。このような生産工場においては、製造効率の向上、品質管理の強化 50

等のため、工程を監視する必要がある。従来から、このような工程における監視制御を実行するためのシステムが多数実現されている。

【0003】

特開平8-55086号公報(特許文献1)は、監視システムの高速度化、情報の共有化および拡張性の向上を目的としたグラフィックス表示システムを開示する。このシステムは、プラントの情報をモニタに表示してプラントの監視制御を実行する。このシステムは、プラントの状態などのオンライン情報を管理するオンラインサーバと、プラント設備の種類や配置などの設備に関する情報を管理する設備サーバと、プラント設備の状態などをグラフィックス表示するためのシンボルや色定義などのグラフィックス情報を管理するグラフィックスサーバと、これら3つのサーバの管理する情報を関連付けて、それぞれのDBサーバで管理されているデータをあたかも1つの情報として統合化するグラフィックスサーバを含む。

10

【0004】

特許文献1に開示されたシステムによると、データベースや処理機能を分散化するとともに、データベースをオブジェクト指向化し、さらに、グラフィックスサーバによるデータベースの統一的な操作を実現できる。このため、データベースの高速度化技術が最大限活用でき、かつ、データの透過性を実現できる。その結果、処理の高速度化と計算機資源の有効活用ができ、システムの拡張性、情報の共有化、信頼性の向上を実現できる。

【0005】

特開平10-55291号公報(特許文献2)は、プラントの保守情報の入力および更新を容易にできるとともに、世界中の保守対象機器と接続する保守システムを開示する。このシステムは、保守対象機器とWWWサーバとから構成される。保守対象機器は、その機器の自己診断を行なうインテリジェント・アラーム回路と、このインテリジェント・アラーム回路による診断結果に基づいてメッセージを作成するメッセージ作成回路と、作成されたメッセージをインターネットを介して発信するメッセージ発信回路とを含む。WWWサーバは、保守対象機器から発信されたメッセージを受信するメッセージ受信回路と、受信したメッセージを解読するメッセージ解読回路と、解読されたメッセージを処理するメッセージ処理回路と、保守対象機器に関する保守に必要な情報を格納した情報格納回路とを含む。このシステムにおいては、保守対象機器からのメッセージに回答してWWWサーバから保守用端末が呼び出され、呼び出された保守用端末は、メッセージおよびWWWサーバ内に格納された保守情報を参照しつつインターネットを介して保守対象機器の保守を実行する。

20

30

【0006】

特許文献2に記載されたシステムによると、保守対象機器は、自己診断してその診断結果に基づいたメッセージをインターネットを介して迅速に発信する。インターネットを介してメッセージを受信したWWWサーバは、そのメッセージ内容に基づいた迅速かつ適切な保守処理を保守用端末に実行させることできる。保守用端末による保守情報の入力およびWWWサーバ側の保守情報の更新を容易に実行できる。さらに、世界中の保守対象機器とインターネットを介して接続しているので、公衆網による接続に比較して低い通信コストを実現できる。

40

【0007】

特開2000-99542号公報(特許文献3)は、データベースからユーザの必要とするデータをユーザ自身が容易に抽出したり加工したり表示したりできるシステムを開示する。このシステムは、ユーザの必要とする情報をデータベースより引き出す際の問い合わせにおいて、ユーザが取り出したい情報およびその表示形式を設定する設定回路と、その情報に基づいて、スキーマ定義情報を検索する検索回路と、問い合わせ文を作成する作成回路と、ユーザが必要とするデータをデータベースから取得できない場合には、スキーマを変更する変更回路と、問い合わせの結果得られたデータを表示形式にて表示する表示回路とを含む。

【0008】

50

特許文献3に開示されたシステムによると、ユーザはデータベースから引き出したい項目、表示形式および条件を設定すると、検索回路はその情報に基づいてスキーマ定義情報を検索する。作成回路は、検索されて得られたデータベースのデータ構造の情報を用いて、問い合わせ文を作成する。表示回路は、データベースから取り出された情報をユーザが設定した表示形式に従って整形して表示する。これにより、膨大な時系列データを含む製造実績データ等をデータベースを利用するユーザが、自分の必要なデータを容易に抽出して加工して表示することができる。

【0009】

特開平11-345213号公報(特許文献4)は、過去の詳細なプロセスデータを、後に利用し易い形式で保存するとともに、コンピュータの負荷を低減させることができるシステムを開示する。このシステムは、プロセスコンピュータと、プロセスコンピュータに記憶されたプロセスデータを適当なデータ量のデータ群に分割し、キー情報を付加するという前処理を実行するとともに、クライアント端末からの要求に応じてデータベースサーバからのプロセスデータの取出しを制御するアプリケーションサーバと、前処理が実行されたプロセスデータに基づいてデータベースを構築するデータベースサーバと、アプリケーションサーバにアクセスして、アプリケーションサーバからプロセスデータを受信するクライアント端末とを含む。

10

【0010】

特許文献4に開示されたシステムによると、プロセスデータのすべてを、前処理して後に利用しやすい形式にする。このようにして、すべてのプロセスデータを記録しておくことにより、後に、例えば出荷された製品に品質上の問題が生じた場合には、その製品が製造された時点でのきめ細かい各種データを取り出して参照できる。その結果、品質問題が生じた原因をよりの確に究明することが可能になる。

20

【0011】

特開平6-266634号公報(特許文献5)は、膨大な数の端末装置のトータルな予防的保守管理を適正に実行できるシステムを開示する。このシステムは、複数の端末装置と複数の端末装置を集中監視する監視装置とを含む。端末装置は、情報の入力とその情報の入力に基づく異常発生とを検出する検出回路と、その検出した情報を時系列的に順次監視装置に送信する送信回路とを含む。監視装置は、複数の端末装置から時系列的に送信された情報を統計処理して端末装置毎の異常発生予測度数および異常保守緊急度予測度数を予測する予測回路と、予測回路により予測された端末装置毎の異常発生予測度数および異常保守緊急度予測度数に基づき、複数の端末装置の保守を管理する管理回路とを含む。

30

【0012】

特許文献5に開示されたシステムによると、各端末装置において、情報の入力とその情報の入力に基づく異常発生とがそれぞれ検出されて、その検出情報が時系列的に順次監視装置に送信される。監視装置では、複数の端末装置から時系列的に送信された検出情報を集計し、これを統計処理する。このとき、予測回路により、端末装置毎の異常発生予測度数および異常保守緊急度予測度数が予測され、管理回路により、予測した端末装置毎の異常発生予測度数および異常保守緊急度予測度数に基づき複数の端末装置の保守が管理される。その結果、膨大な数の端末装置のトータルな予防的保守管理を適正に実行することができる。

40

【0013】

【特許文献1】

特開平8-55086号公報

【0014】

【特許文献2】

特開平10-55291号公報

【0015】

【特許文献3】

特開2000-99542公報

50

【 0 0 1 6 】

【 特許文献 4 】

特開平 1 1 - 3 4 5 2 1 3 号公報

【 0 0 1 7 】

【 特許文献 5 】

特開平 6 - 2 6 6 6 3 4 号公報

【 0 0 1 8 】

【 発明が解決しようとする課題 】

複雑な工程を経て製造される半導体チップなどの品質を監視するためには、その工程、その工程の中の製造装置、その製造装置における製造条件の経時的な変化、その工程の中に配置された複数の製造装置の間における製造条件の差異、その製造装置におけるメンテナンス状況などの複雑で多岐におよぶ要因を、的確に把握する必要がある。しかしながら、上述した特許文献 1 ~ 5 のいずれかに記載されたシステム単独でも、特許文献 1 ~ 5 をどのように組合せても、複雑で多岐におよぶ要因を、的確に把握して、監視者に速やかに知らせることができない。その結果、品質トラブルが発生しても、その要因を特定するために多大の時間を必要とする。要因を特定するまでは、製造装置を停止させなければならず、高額の設備の稼働率が著しく低下するとともに、製造性も著しく低下する。

10

【 0 0 1 9 】

本発明は、上述の課題を解決するためになされたものであって、多数の製造装置から構成される製造工程における製造装置の監視、製造装置により製造される製品の監視を、容易にかつ的確に実行することができる、製造ライン監視システムを提供することである。

20

【 0 0 2 0 】

【 課題を解決するための手段 】

この発明に係る製造ライン監視システムは、複数の製造装置から構成される製造工程を監視する。このシステムは、各製造装置から情報を収集するための収集手段と、収集した情報を記憶するための第 1 の記憶手段と、記憶された情報に基づいて、各製造装置による製造の実績に関する第 1 の情報を作成するための第 1 の作成手段と、第 1 の情報に基づいて、実績の変動に関する第 2 の情報を作成するための第 2 の作成手段と、第 1 の情報および第 2 の情報を互いに関連付けて出力するための第 1 の出力手段と、第 1 の情報および第 2 の情報のいずれかに基づいて、警報情報を発信するための第 1 の発信手段とを含む。

30

【 0 0 2 1 】

好ましくは、この発明に係る製造ライン監視システムは、第 1 の情報に基づいて、各製造装置の間における実績の差異に関する第 3 の情報を作成するための第 3 の作成手段をさらに含む。第 1 の出力手段は、第 1 の情報、第 2 の情報および第 3 の情報を互いに関連付けて出力するための手段を含む。

【 0 0 2 2 】

さらに好ましくは、この発明に係る製造ライン監視システムは、各製造装置の保守計画に関する保守計画情報を記憶するための第 2 の記憶手段と、記憶された情報に基づいて、各製造装置による保守の実績に関する第 4 の情報を作成するための第 4 の作成手段と、保守計画情報および第 4 の情報を互いに関連付けて出力するための第 2 の出力手段とをさらに含む。

40

【 0 0 2 3 】

【 発明の実施の形態 】

以下、図面を参照しつつ、本発明の実施の形態について説明する。以下の説明では、同一の部品には同一の符号を付してある。それらの名称および機能も同じである。したがってそれらについての詳細な説明は繰返さない。

【 0 0 2 4 】

図 1 を参照して、本実施の形態に係る設備稼働監視システムの全体構成について説明する。図 1 に示すように、設備稼働監視システム 1 0 0 は、各生産拠点毎に設けられる。また各生産拠点には、複数の設備稼働監視システムを設けることもできる。各生産拠点毎に設

50

けられた設備稼働監視システム100は、インターネット200を介して互いに接続される。したがって、1の生産拠点の設備稼働監視システム100から他の生産拠点の設備稼働監視システム100の情報を取得することができる。

【0025】

設備稼働監視システム100は、設備稼働監視ホストコンピュータ1000と、各製造装置に接続されて、製造装置との通信を行なうFAコンピュータ4100と、設備稼働監視ホストコンピュータ1000に記憶された情報を管理者が閲覧するための管理端末5000と、FAコンピュータ4100から製造装置の情報を収集する情報収集コンピュータ6000と、設備稼働監視ホストコンピュータ1000からの要求に応答して管理者にアラーム情報を発信するアラーム発信コンピュータ7000とを含む。FAコンピュータ4100、管理端末5000、情報収集コンピュータ6000およびアラーム発信コンピュータ7000は、LAN(Local Area Network)1100により設備稼働監視ホストコンピュータ1000と接続されている。また、インターネット200により、複数の設備稼働監視ホストコンピュータ1000が接続されている。

10

【0026】

図2を参照して、設備稼働監視システムの構成について説明する。図2に示すように、設備稼働監視システム100は、各生産拠点毎に、LAN1100で接続された設備稼働監視ホストコンピュータ1000を中心として、複数のコンピュータにより構成されている。製造装置4200は、複数の建屋のフロア毎に設けられたエリア単位で管理される。1つの生産拠点は、複数の建屋により構成される。1つの建屋の同一建屋領域2000の中に、複数の同一フロア領域3000を含む。1つの同一フロア領域3000の中に、複数の同一エリア領域4000を含む。1つの同一エリア領域4000は、少なくとも1台のFAコンピュータ4100と複数の製造装置4200とから構成される。

20

【0027】

FAコンピュータ4100および製造装置4200は、LAN1100により接続される。製造装置4200は、FAコンピュータ4100に対して、稼働情報や品質情報を送信する。FAコンピュータ4100は、LAN1100を介して情報収集コンピュータ6000に、製造装置4200から受信した工程完了情報や稼働情報や品質情報等を送信する。情報収集コンピュータ6000は、複数のFAコンピュータ4100から受信した情報を設備稼働監視ホストコンピュータ1000に送信する。

30

【0028】

設備稼働監視ホストコンピュータ1000は、予め定められたプログラムに従って動作し、情報収集コンピュータ6000から受信した情報に基づいて、各種データベースを構築する。設備稼働監視ホストコンピュータ1000は、アラーム発信コンピュータ7000に対してアラーム情報の発信を指示する。アラーム発信コンピュータ7000は、PBX(Private Branch Exchange)接続ライン9000により接続されたPBX8000を介して管理者のポケベルおよびPHS(Personal Handy-phone System)電話などにアラーム情報を送信する。

【0029】

管理端末5000は、たとえば、タッチパネル方式のモニタを有し、設備稼働監視ホストコンピュータ1000の内部に記憶されたデータベースを管理者が閲覧するための端末である。

40

【0030】

図3を参照して、設備稼働監視ホストコンピュータ1000のブロック図について説明する。図3に示すように、設備稼働監視ホストコンピュータ1000は、設備稼働監視システムを制御するCPU(Central Processing Unit)1002と、各種の情報を出力するモニタ1004と、LAN1100に接続されネットワークを制御するネットワークインターフェイス1006と、CPU1002で実行されるプログラムおよびそのプログラムの実行途中の演算結果などを記憶するメモリ1008と、各種データベースを記憶する固定ディスク1010とを含む。

50

【0031】

固定ディスク1010に記憶されるデータベースには、製造装置4200の現在状況を記憶するステータスデータベース1020と、ステータスデータベース1020に格納されたデータに基づいて作成される建屋別データベース1022と、フロア別データベース1024およびエリア別データベース1026とがある。さらに、固定ディスク1010に記憶されるデータベースには、製品をロット別に管理するロット管理データベース1030、製品の品質を管理する品質管理データベース1040、製造装置4200の故障状態を管理する故障管理データベース1050がある。さらに、固定ディスク1010に記憶されるデータベースには、製造設備4200の現在稼働状況を表わすステータス情報に基づいて作成される稼働状況データベース1060と、稼働状況データベースに格納されたデータに基づいて作成される日報データベース1062、週報データベース1064および月報データベース1066がある。さらに、固定ディスク1010に記憶されるデータベースには、アラーム発信コンピュータ7000を介して管理者にアラーム情報を発信するためのアラーム管理データベース1070、生産計画を格納する生産計画データベース1080、定期メンテナンスの計画および実績を格納する定期メンテナンスデータベース1090がある。

10

【0032】

CPU1002、モニタ1004、ネットワークインターフェイス1006、メモリ1008、固定ディスク1010およびこれらのデータベースは、バス1098により接続されている。また、ネットワークインターフェイス1006は、LAN1100に接続される。

20

【0033】

図4～図19を参照して、図3に示す各データベースに記憶される内容について説明する。

【0034】

図4に、固定ディスク1010に記憶される管理マスタデータベースの内容を示す。この管理マスタデータベースに記憶される内容は、製造装置4200を識別するための管理番号と、その製造装置4200が設置された建屋の番号を表わす建屋番号と、その製造装置4200が設置されたフロアの番号を表わすフロア番号と、その製造装置4200が設置されたエリアの番号を表わすエリア番号と、その装置の番号を示す装置IDである装置番号と、装置名称と、装置機能とである。たとえば、管理番号が「10384132」のキーデータで管理される製造装置4200は、建屋番号が「DK」で表わされる建屋の1階のフロアの「SPX」エリアに装置番号「102」として設置されている。この装置は減圧めっき装置であって、その機能はフルFAの機能を有する。なお、装置機能の種類には、「フルFA」、「セミFA」、「セミオート」、「マニュアル」の4種類がある。「フルFA」とは、ベイ内における製品の搬送を全て自動で行なうモードである（装置自動、搬送自動）。「セミFA」とは、ベイ内における製品の搬送を人が行なうモードである（装置自動、搬送手動）。「セミオート」とは、ベイ内における製品の搬送を人が行ない、装置への条件入力を上位システムから行なうモードである（装置半自動、搬送手動）。「マニュアル」とは、ベイ内における製品の搬送を人が行ない、装置への条件入力も人が手動で行なうモードである（装置オフライン、搬送手動）。

30

40

【0035】

図5を参照して、ステータスデータベース1020に記憶される内容について説明する。図5に示すように、ステータスデータベース1020に記憶される内容は、製造装置4200を識別する管理番号毎の、第1の受信ステータス、第2の受信ステータス、第Nの受信ステータス、現在のステータス、現在の装置モード、処理中ロット一覧および処理待ちロット一覧である。第1の受信ステータスは、最も直前に設備稼働監視ホストコンピュータ1000が受信した製造装置4200のステータスを表わす情報である。

【0036】

第1の受信ステータスとして、受信したステータスの内容および受信日時を記憶する。た

50

例えば、管理番号が「67432982」で識別される製造装置4200は、最も直近にステータスが「稼働」状態である情報を受信している。そのため、現在のステータスとして「稼働」を記憶する。なおこの管理番号「67432982」で識別される製造装置4200の現在の装置モードは「全自動」であって、この製造装置4200において処理されているロットの一覧と、処理待ちとなっているロットの一覧としてロット番号が記憶される。ステータスの種類には、「稼働」、「待ち」、「故障」、「定期メンテナンス」、「計画休止」の5種類がある。なお、以下の説明では、「定期メンテナンス」を「定メン」または「定メ」と記す場合がある。

【0037】

図6を参照して、建屋別データベース1022に記憶される内容について説明する。図6に示すように、建屋別データベース1022に記憶される内容は、建屋番号、フロア番号およびエリア番号毎の、それぞれのステータスの状態である製造装置4200の台数である。ステータス集計の結果台数が記憶されるのは、「稼働台数」、「待ち台数」、「故障台数」、「定期メンテナンス台数」、「計画休止台数」の5種類の台数である。

【0038】

図7を参照して、フロア別データベース1024に記憶される内容について説明する。図7に示すように、フロア別データベース1024に記憶される内容は、建屋番号、フロア番号およびエリア番号毎の、それぞれのステータス状態である製造装置4200の管理番号である。前述の建屋別データベース1022が、それぞれのステータスの製造装置4200の台数のみを記憶したのに対して、図7に示すフロア別データベース1024においては、台数のみではなくそれぞれのステータスの状態である製造装置4200の管理番号が格納される。

【0039】

図8を参照して、エリア別データベース1026に記憶される内容について説明する。図8に示すように、エリア別データベース1026に記憶される内容は、建屋番号、フロア番号、およびエリア番号毎の、製造装置4200の管理番号に対するステータス、装置機能、処理中ロット数または待ちロット数である。

【0040】

図9を参照して、ロット管理データベース1030に記憶される内容について説明する。図9に示すように、ロット管理データベース1030に記憶される内容は、ロットを識別するためのロット管理番号毎の、そのロットが現在仕掛っている工程、そのロットの製造方式、ロットに含まれる半導体ウェハなどの処理枚数、ロットの数である。

【0041】

図10を参照して、品質管理データベース1040に記憶される内容について説明する。図10に示すように、品質管理データベース1040に記憶される内容は、ロットを識別するロット管理番号毎の、品質履歴、品質トラブル、品質トラブルが発生した発生工程、品質トラブルが発生した発生装置の管理番号、トラブル情報である。

【0042】

図11を参照して、故障管理データベース1050に記憶される内容について説明する。図11に示すように、故障管理データベース1050に記憶される内容は、製造装置4200の管理番号毎の、故障を識別するためのエラーコード、エラーコードに対応するエラー名称、故障に対応した処理者の氏名、故障要因、故障原因、アラーム情報を発信したことを示すアラーム発信フラグ、アラーム情報である。

【0043】

図12を参照して、稼働状況データベース1060に記憶される内容について説明する。図12に示すように、稼働状況データベース1060に記憶される内容は、製造装置4200の管理番号毎の、複数の日数分の稼働集計と、実績集計とである。たとえば、2002年9月1日の稼働集計は、製造装置4200のステータスが稼働状況であった時間を示す一覧と待ち状態であった時間を示す一覧と、故障状態であった時間を示す一覧と、定期メンテナンスが実行されていた時間を示す一覧と、計画休止が実行された時間を示す一覧

とが記憶される。たとえば、2002年9月1日において、管理番号が「6743276」で識別される製造装置4200は、0時50分から1時45分まで、2時45分から6時30分まで、11時から16時30分まで稼働していたという情報を記憶する。この稼働集計は、図5に示すステータスデータベース1020に記憶された受信ステータスに基づいて行なわれる。

【0044】

また、実績集計は、時間帯毎にそれぞれの製造装置4200における出来高と仕掛り数とを記憶する。たとえば、2002年9月1日の0時から1時の間に管理番号が「6743276」で識別される製造装置4200における製品の出来高は「212」、仕掛り数は「2618」であることが記憶されている。

10

【0045】

このようにして、稼働集計および実績集計が、予め定められた日数分だけ稼働状況データベース1060に格納される。

【0046】

図13を参照して、日報データベース1062に記憶される内容について説明する。図13に示すように、日報データベース1062に記憶される内容は、製造装置4200を識別する管理番号毎の、予め定められた日数分の稼働集計と実績集計とである。このとき、図13に示すように、稼働集計は、稼働時間累計、待ち時間累計、故障時間累計、定期メンテナンス時間累計および計画休止累計を記憶する。また、実績集計は、夜勤、早番、遅番毎の出来高および仕掛り数を記憶する。この図13に示す日報データベース1062に記憶される内容は、前述の図12の稼働状況データベース1060に記憶される内容に基づいて作成される。

20

【0047】

図14を参照して、週報データベース1064に記憶される内容について説明する。図14に示すように、週報データベース1064に記憶される内容は、製造装置4200を識別する管理番号毎の、1週間単位の稼働集計および実績集計である。この図14に示す週報データベース1064に記憶される内容は、前述の図13に示す日報データベース1062に記憶される内容に基づいて作成される。

【0048】

図15を参照して、月報データベース1066に記憶される内容について説明する。図15に示すように、月報データベース1066に記憶される内容は、製造装置4200を識別する管理番号毎の、月毎の稼働集計および実績集計である。この図15に示す月報データベース1066に記憶される内容は、前述の図14に示す週報データベース1064に記憶される内容に基づいて作成される。

30

【0049】

図16を参照して、アラーム管理データベース1070に記憶される内容について説明する。図16に示すように、アラーム管理データベース1070に記憶される内容は、設備故障(システムやネットワークや装置等の故障を含む)によるデータベースと品質異常によるデータベースとが統合されている。アラーム管理データベースにおける装置故障データベースは、製造装置4200を識別する管理番号毎に、装置の故障を示すエラーコード、エラー名称、発生工程、発生時刻、アラーム発信時刻、アラーム情報を記憶する。このアラーム管理データベースの装置の故障データベースに記憶される内容は、前述の図11に示した故障管理データベース1050に記憶される内容に基づいて作成される。

40

【0050】

また、図16に示すように品質異常データベースは、ロットを識別するロット管理番号毎に、品質トラブルコード、品質トラブル名称、発生工程、管理番号、アラーム発信時刻、アラーム情報を記憶する。このアラーム管理データベースの品質異常データベースに記憶される内容は、前述の図10に示した品質管理データベース1040に記憶される内容に基づいて作成される。

【0051】

50

図 17 を参照して、生産計画データベース 1080 に記憶される内容について説明する。
図 17 に示すように、生産計画データベース 1080 に記憶される内容は、製造装置 4200 を識別する管理番号毎の、日毎の生産計画数である。

【0052】

図 18 を参照して、固定ディスク 1010 に記憶されるメンテナンスマスタデータベースに記憶される内容について説明する。図 18 に示すように、メンテナンスマスタデータベースに記憶される内容は、メンテナンスコード毎の、メンテナンスの項目名、メンテナンスの周期、その周期の単位である。

【0053】

図 19 を参照して、定期メンテナンスデータベース 1090 に記憶される内容について説明する。図 19 に示すように、定期メンテナンスデータベース 1090 に記憶される内容は、製造装置 4200 を識別する管理番号毎の、メンテナンスコード、現在周期、メンテナンスの実績を表わす実績日、メンテナンスの予定を表わす予定日、実績日が予定日を経過しているとして警告した警告日、日程変更データ、遅れデータ、作業内容データである。

10

【0054】

図 20 を参照して、製造装置 4200 のコントローラにて実行されるプログラムの制御構造について説明する。

【0055】

ステップ（以下ステップを S と略す）900 にて、製造装置 4200 のコントローラは、停止操作を検知したか否かを判断する。停止操作を検知すると（S900 にて YES）、処理は S1000 へ移される。もしそうでないと、この処理は終了して製造装置 4200 が停止する。S1000 にて、製造装置 4200 のコントローラは、ステータス送信時間に到達したか否かを判断する。ステータス送信時間に到達すると（S1000 にて YES）、処理は S1002 へ移される。もしそうでないと、処理は S1004 へ移される。

20

【0056】

S1002 にて、製造装置 4200 のコントローラは、ステータス情報を FA コンピュータ 4100 に送信する。

【0057】

S1004 にて、製造装置 4200 のコントローラは、故障発生を検知したか否かを判断する。故障発生を検知すると（S1004 にて YES）、処理は S1006 へ移される。もしそうでないと（S1004 にて NO）、処理は S1008 へ移される。

30

【0058】

S1006 にて、製造装置 4200 のコントローラは、故障情報を FA コンピュータ 4100 に送信する。

【0059】

S1008 にて、製造装置 4200 のコントローラは、メンテナンス情報の入力を検知したか否かを判断する。メンテナンス情報としてたとえば、メンテナンス実行者がメンテナンスの実行の入力を行なうと、メンテナンス情報の入力を検知する。メンテナンス情報の入力が検知されると（S1008 にて YES）、処理は S1010 へ移される。もしそうでないと（S1008 にて NO）、処理は S1012 へ移される。

40

【0060】

S1010 にて、製造装置 4200 のコントローラは、メンテナンス情報を、FA コンピュータ 4100 に送信する。

【0061】

S1012 にて、製造装置 4200 のコントローラは、品質情報の入力を検知したか否かを判断する。品質情報がオペレータにより製造装置 4200 に設けられた入力装置から入力されると品質情報の入力が検知される。品質情報の入力を検知すると（S1012 にて YES）、処理は S1014 へ移される。もしそうでないと（S1012 にて NO）、処理は S1000 へ戻される。

50

【0062】

S1014にて、製造装置4200のコントローラは、品質トラブル情報をFAコンピュータ4100に送信する。その後、処理はS1000に戻される。

【0063】

このようにして、製造装置4200のコントローラにおいては、ステータス情報の送信、故障情報の送信、メンテナンス情報の送信および品質トラブル情報の送信が繰返し実行される。

【0064】

図21を参照して、製造装置4200のコントローラおよびFAコンピュータ4100にて実行されるプログラムは、通信処理に関し、以下のような制御構造を有する。

10

【0065】

S1100にて、製造装置4200のコントローラは、通信回路関連の異常が発生したか否かを判断する。通信回路関連の異常が発生すると(S1100にてYES)、処理はS1106へ移される。もしそうでないと(S1100にてNO)、処理はS1102へ移される。

【0066】

S1102にて、製造装置4200のコントローラは、FAコンピュータ4100から通信機能問合せデータを受信したか否かを判断する。通信機能問合せデータを受信すると(S1102にてYES)、処理はS1104へ移される。もしそうでないと(S1102にてNO)、処理はS1100へ戻される。

20

【0067】

S1104にて、製造装置4200のコントローラは、ACK信号をFAコンピュータ4100に送信する。その後、処理はS1100へ戻される。

【0068】

S1106にて、製造装置4200のコントローラは、通信回路の作動を停止させる。その後、処理はS1100へ戻される。

【0069】

S2000にて、FAコンピュータ4100は、通信問合せ時間に到達したか否かを判断する。通信問合せ時間に到達すると(S2000にてYES)、処理はS2002へ移される。もしそうでないと(S2000にてNO)、処理はS2000へ戻される。

30

【0070】

S2002にて、FAコンピュータ4100は、通信機能問合せデータを製造装置4200のコントローラに送信する。

【0071】

S2004にて、FAコンピュータ4100は、ACK信号を製造装置4200のコントローラから受信したか否かを判断する。ACK信号を受信すると(S2004にてYES)、処理はS2000に戻される。もしそうでないと(S2004にてNO)、処理はS2006へ移される。

【0072】

S2006にて、FAコンピュータ4100は、通信機能問合せデータを製造装置4200のコントローラに送信してから予め定められた時間が経過したか否かを判断する。予め定められた時間が経過すると(S2006にてYES)、処理はS2008へ移される。もしそうでないと(S2006にてNO)、処理はS2004へ戻され、製造装置4200のコントローラからのACK信号の受信を待つ。

40

【0073】

S2008にて、FAコンピュータ4100は、リトライするか否かを判断する。リトライする場合には(S2008にてYES)、処理はS2002へ戻される。もしそうでないと(S2008にてNO)、処理はS2010へ移される。

【0074】

S2010にて、FAコンピュータ4100は、通信回路に関する故障情報を作成する。

50

その後処理はS 2 0 0 0へ戻される。

【0075】

図22を参照して、FAコンピュータ4100および情報収集コンピュータ6000にて実行されるプログラムは、通信処理に関し、以下のような制御構造を有する。

【0076】

S 2 1 0 0にて、FAコンピュータ4100は、製造装置4200のコントローラからステータス情報を受信したか否かを判断する。製造装置4200のコントローラからステータス情報を受信すると(S 2 1 0 0にてYES)、処理はS 2 1 0 2へ移される。もしそうでないと(S 2 1 0 0にてNO)、処理はS 2 1 0 0 4へ移される。

【0077】

S 2 1 0 2にて、FAコンピュータ4100は、ステータス情報を情報収集コンピュータ6000に送信する。

【0078】

S 2 1 0 4にて、FAコンピュータ4100は、製造装置4200のコントローラから故障情報を受信したか否かを判断する。製造装置4200のコントローラから故障情報を受信すると(S 2 1 0 4にてYES)、処理はS 2 1 0 6へ移される。もしそうでないと(S 2 1 0 4にてNO)、処理はS 2 1 0 8へ移される。

【0079】

S 2 1 0 6にて、FAコンピュータ4100は、故障情報を情報収集コンピュータ6000に送信する。

【0080】

S 2 1 0 8にて、FAコンピュータ4100は、製造装置4200のコントローラからメンテナンス情報を受信したか否かを判断する。製造装置4200のコントローラからメンテナンス情報を受信すると(S 2 1 0 8にてYES)、処理はS 2 1 1 0へ移される。もしそうでないと(S 2 1 0 8にてNO)、処理はS 2 1 1 2へ移される。

【0081】

S 2 1 1 0にて、FAコンピュータ4100は、メンテナンス情報を情報収集コンピュータ6000に送信する。

【0082】

S 2 1 1 2にて、FAコンピュータ4100は、製造装置4200のコントローラから品質情報を受信したか否かを判断する。製造装置4200のコントローラから品質情報を受信すると(S 2 1 1 2にてYES)、処理はS 2 1 1 4へ移される。もしそうでないと(S 2 1 1 2にてNO)、処理はS 2 1 0 0へ戻される。

【0083】

S 2 1 1 4にて、FAコンピュータ4100は、品質が正常範囲内であるか否かを判断する。品質が製造範囲内であると(S 2 1 1 4にてYES)、処理はS 2 1 0 0へ戻される。もしそうでないと(S 2 1 1 4にてNO)、処理はS 2 1 1 6へ移される。

【0084】

S 2 1 1 6にて、FAコンピュータ4100は、品質トラブル情報を情報収集コンピュータ6000に送信する。

【0085】

S 3 0 0 0にて、情報収集コンピュータ6000は、FAコンピュータ4100から情報を受信したか否かを判断する。FAコンピュータ4100から情報を受信すると(S 3 0 0 0にてYES)、処理はS 3 0 0 2へ移される。もしそうでないと(S 3 0 0 0にてNO)、処理はS 3 0 0 4へ移される。

【0086】

S 3 0 0 2にて、情報収集コンピュータ6000は、予め定められたデータベースに受信した情報を記憶する。

【0087】

S 3 0 0 4にて、情報収集コンピュータ6000は、設備稼働監視ホストコンピュータ1

10

20

30

40

50

000への送信時刻であるか否かを判断する。設備稼働監視ホストコンピュータ1000への送信時刻であると(S3004にてYES)、処理はS3006へ移される。もしそうでないと(S3004にてNO)、処理はS3000へ戻される。

【0088】

S3006にて、情報収集コンピュータ6000は、データベースのアップデート情報を設備稼働監視ホストコンピュータ1000に送信する。その後、処理はS3000に戻される。

【0089】

図23を参照して、設備稼働監視ホストコンピュータ1000およびアラーム発信コンピュータ7000にて実行されるプログラムは、アラーム発信処理に関し、以下のような制御構造を有する。

10

【0090】

S3100にて、設備稼働監視ホストコンピュータ1000のCPU1002は、情報収集コンピュータ6000からアップデート情報を受信したか否かを判断する。情報収集コンピュータ6000からアップデート情報を受信すると(S3100にてYES)、処理はS3102へ移される。もしそうでないと(S3100にてNO)、処理はS3100へ戻される。

【0091】

S3102にて、CPU1002は、故障情報を分析する。

S3104にて、CPU1002は、故障についてのアラーム発信条件を満足するか否かを判断する。このアラーム発信条件は、故障の重要度などに基づいて予め設定され固定ディスク1010に記憶されている。故障についてのアラーム発信条件を満足すると(S3104にてYES)、処理はS3106へ移される。もしそうでないと(S3104にてNO)、処理はS3110へ移される。

20

【0092】

S3106にて、CPU1002は、製造装置4200の故障を報知するアラームの発信指示をアラーム発信コンピュータ7000に送信する。

【0093】

S3108にて、CPU1002は、故障管理データベース1050およびアラーム管理データベース1070にアラーム発信情報を記憶させる。

30

【0094】

S3110にて、CPU1002は、品質情報を分析する。S3112にて、CPU1002は、品質についてのアラーム発信条件を満足しているか否かを判断する。品質についてのアラーム発信条件を満足していると(S3112にてYES)、処理はS3114へ移される。もしそうでないと(S3112にてNO)、処理はS3100へ戻される。

【0095】

S3114にて、CPU1002は、品質の異常を報知するアラームの発信指示をアラーム発信コンピュータ7000に送信する。

【0096】

S3116にて、CPU1002は、品質管理データベース1040およびアラーム管理データベース1070に品質情報を記憶させる。

40

【0097】

S4000にて、アラーム発信コンピュータ7000は、設備稼働監視ホストコンピュータ1000からアラーム発信指示を受信したか否かを判断する。設備稼働監視ホストコンピュータ1000からアラーム発信指示を受信すると(S4000にてYES)、処理はS4002へ移される。もしそうでないと(S4000にてNO)、処理はS4000へ戻され、次のアラーム発信指示の受信を待つ。

【0098】

S4002にて、アラームは発信コンピュータ7000はアラーム発信処理を行なう。このS4002における処理は、アラーム発信コンピュータ7000がPBX接続ライン9

50

000を用いて、PBX8000にアラーム発信情報の送信要求を指示する。

【0099】

図24を参照して、設備稼働監視ホストコンピュータ1000で実行されるプログラムは、管理処理に関し、以下のような制御構造を有する。

【0100】

S3200にて、設備稼働監視ホストコンピュータ1000のCPU1002は、ユーザから管理機能の実行要求を検知したか否かを判断する。ユーザから管理機能の実行要求を検知すると(S3200にてYES)、処理はS3202へ移される。もしそうでないと(S3200にてNO)、処理はS3200へ戻される。

【0101】

S3202にて、CPU1002は、検知した実行要求に基づいて、管理機能を実行する情報をデータベースから読出す。S3204にて、CPU1002は、データベースから読出した情報に基づいて管理機能を実行するための管理情報を作成する。

【0102】

S3206にて、CPU1002は、作成された管理情報に基づいて管理機能を実行させる。たとえば、ユーザの要求に基づいて必要な情報をモニタ1004に表示させる。

【0103】

図25を参照して、管理端末5000および設備稼働監視ホストコンピュータ1000で実行されるプログラムは、管理処理に関し、以下のような制御構造を有する。

【0104】

S5000にて、管理端末5000は、ユーザから管理機能の実行の要求が入力されたことを検知したか否かを判断する。ユーザから管理機能の実行要求が入力されたことを検知すると(S5000にてYES)、処理はS5002へ移される。もしそうでないと(S5000にてNO)、処理はS5000へ戻される。

【0105】

S5002にて、管理端末5000は、実行要求を表わす要求情報を設備稼働監視ホストコンピュータ1000に送信する。

【0106】

S5004にて、管理端末5000は、設備稼働監視ホストコンピュータ1000から管理情報を受信したか否かを判断する。設備稼働監視ホストコンピュータ1000から管理情報を受信すると(S5004にてYES)、処理はS5006へ移される。もしそうでないと(S5004にてNO)、処理はS5000へ戻される。

【0107】

S5006にて、管理端末5000は、受信した管理情報に基づいて管理機を実行する。このS5006における処理では、ユーザの要求に応じてモニタに情報が開示されたりする。

【0108】

S3300にて、設備稼働監視ホストコンピュータ1000のCPU1002は、管理端末5000から要求情報を受信したか否かを判断する。管理端末5000から要求情報を受信すると(S3300にてYES)、処理はS3302へ移される。もしそうでないと(S3300にてNO)、処理はS3300へ戻される。

【0109】

S3302にて、CPU1002は、受信した要求情報に基づいて、管理機能を実行する情報をデータベースから読出す。S3304にて、CPU1002は、データベースから読出した情報に基づいて、管理機能を管理端末5000で実行するための管理情報を作成する。

【0110】

S3306にて、設備稼働監視ホストコンピュータ1000は、作成された管理情報を管理端末5000に送信する。その後、処理はS3300へ戻される。

【0111】

10

20

30

40

50

図 2 6 を参照して、図 2 4 に示す S 3 2 0 6 および図 2 5 に示す S 5 0 0 6 において実行される表示画面の遷移状態について説明する。図 2 6 に、設備稼働監視システムにおける装置の状態表示機能と統計機能とを示す。

【 0 1 1 2 】

S 3 4 0 0 にて、メインメニュー画面が表示される。S 3 4 5 0 にて機能選択画面が表示される。ユーザは、この機能選択画面に従って、装置の状態表示機能、統計機能、定期メンテナンス管理機能および故障管理機能のいずれかを選択する。装置の状態表示機能を選択した場合であって、S 3 5 0 0 にて建屋指定入力を行なうと、S 3 5 0 2 にて指定した建屋の現在の表示画面が表示される。S 3 5 0 4 にてフロア指定入力をする、S 3 5 0 6 にて指定したフロアの現在表示画面が表示される。S 3 5 0 8 にてエリア指定入力を行なうと、S 3 5 1 0 にて指定したエリアの現在表示画面が表示される。S 3 5 1 2 にて、装置指定入力を行なうと、S 3 5 1 4 にて指定された装置の現在表示画面が表示される。S 3 5 1 6 にて統計機能を入力すると画面は S 3 6 0 4 のエリア別履歴表示画面に移る。

10

【 0 1 1 3 】

統計機能を選択した場合、S 3 6 0 0 にてエリア指定画面が表示され、S 3 6 0 2 にてエリア指定入力を行なうと、S 3 6 0 4 にて指定されたエリアの履歴表示画面が表示される。S 3 6 0 6 にて装置指定入力を行なうと、S 3 6 0 8 にて指定した装置の履歴表示画面（日）が表示される。S 3 6 1 0 にて週表示の入力を行なうと、S 3 6 1 2 にて装置別履歴表示画面（週）が表示される。

【 0 1 1 4 】

S 3 6 1 4 にて月表示入力を行なうと、S 3 6 1 6 にて装置別履歴表示画面（月）が表示される。S 3 6 1 8 にて装置比較入力を行なうと、S 3 6 2 0 にて装置比較履歴表示画面（月）が表示される。S 3 6 3 0 にて定期メンテナンス分析入力を行なうと、S 3 6 3 2 にて装置別定期メンテナンス分析表示画面（月）が表示される。S 3 6 4 0 にて、出来高分析入力を行なうと、S 3 6 4 2 にて、出来高分析表示画面（日）が表示される。S 3 6 4 4 にて、分析日指定入力を行なうと、S 3 6 4 6 にて出来高分析画面（時間）が表示される。

20

【 0 1 1 5 】

なお、装置の状態表示機能の S 3 5 0 2、S 3 5 0 6、S 3 5 1 0 および S 3 5 1 4 は S 3 5 0 0 の建屋指定入力画面に戻ることができる。また、統計機能の S 3 6 0 4、S 3 6 0 8、S 3 6 1 2、S 3 6 1 6、S 3 6 3 2、S 3 6 4 2、S 3 6 4 6 の各画面は、S 3 6 0 0 のエリア指定画面に戻ることができる。

30

【 0 1 1 6 】

図 2 7 を参照して、機能選択画面において定期メンテナンス管理機能または故障管理機能を選択した場合の表示画面の遷移状態について説明する。S 3 7 0 0 にて選択項目入力画面が表示される。S 3 7 0 2 にて、装置別定期メンテナンススケジュール表示画面が表示される。S 3 7 0 4 にて実績指定入力を行なうと、S 3 7 0 6 にて装置別定期メンテナンス実績表示画面が表示される。

【 0 1 1 7 】

機能選択画面で故障管理機能を選択すると、S 3 8 0 0 にて装置別故障入力画面が表示される。S 3 8 0 2 にて、分析要求入力を行なうと、S 3 8 0 4 にて装置別故障分析表示画面が表示される。

40

【 0 1 1 8 】

なお、定期メンテナンス管理機能における S 3 7 0 2、S 3 7 0 6 の画面は S 3 7 0 0 の選択項目入力画面に戻ることができる。また、故障管理機能の S 3 8 0 4 の画面は S 3 8 0 0 の装置別故障入力画面に戻ることができる。

【 0 1 1 9 】

以上のような構造およびフローチャートに基づく、本実施の形態に係る設備稼働監視システムの動作について説明する。

【 0 1 2 0 】

50

製造装置 4 2 0 0 のコントローラにおいてステータス送信時間に到達したことが検知されると (S 1 0 0 0 にて Y E S)、製造装置 4 2 0 0 のコントローラはステータス情報を F A コンピュータ 4 1 0 0 に送信する (S 1 0 0 2)。製造装置 4 2 0 0 のコントローラが故障の発生を検知すると (S 1 0 0 4 にて Y E S)、故障情報を F A コンピュータ 4 1 0 0 に送信する (S 1 0 0 6)。

【 0 1 2 1 】

製造装置 4 2 0 0 のコントローラがメンテナンス情報の入力を検知すると (S 1 0 0 8 にて Y E S)、メンテナンス情報を F A コンピュータ 4 1 0 0 に送信する (S 1 0 1 0)。製造装置 4 2 0 0 のコントローラが品質情報の入力を検知すると (S 1 0 1 2 にて Y E S)、製造装置 4 2 0 0 のコントローラは品質トラブル情報を F A コンピュータ 4 1 0 0 に送信する (S 1 0 1 4)。

10

【 0 1 2 2 】

製造装置 4 2 0 0 のコントローラが通信回路関係の異常が発生したことを検知すると (S 1 1 0 0 にて Y E S)、通信回路の作動を停止させる (S 1 1 0 6)。F A コンピュータ 4 1 0 0 は通信問合せ時間に到達すると (S 2 0 0 0 にて Y E S)、通信機能問合せデータを製造装置 4 2 0 0 のコントローラに送信する (S 2 2 0 2)。このとき、製造装置 4 2 0 0 のコントローラが通信回路の動作を停止させていると (S 1 1 0 6)、通信機能問合せデータを受信したことに応答して A C K 信号を F A コンピュータ 4 1 0 0 に送信できない。そのため、F A コンピュータ 4 1 0 0 は、A C K 信号の受信を待つが (S 2 0 0 4)、予め定められた時間が経過しても (S 2 0 0 6 にて Y E S)、A C K 信号を受信することができない。そのような処理を予め定められた回数だけリトライしても A C K を受信することができないと、F A コンピュータ 4 1 0 0 は、製造装置 4 2 0 0 との間の通信回路に関する故障情報を作成する (S 2 0 1 0)。

20

【 0 1 2 3 】

F A コンピュータ 4 1 0 0 は、製造装置 4 2 0 0 のコントローラからステータス情報を受信すると (S 2 1 0 0 にて Y E S)、ステータス情報を情報収集コンピュータ 6 0 0 0 に送信する (S 2 1 0 2)。F A コンピュータ 4 1 0 0 は製造装置 4 2 0 0 のコントローラから故障情報を受信すると (S 2 1 0 4 にて Y E S)、故障情報を情報収集コンピュータ 6 0 0 0 に送信する (S 2 1 0 6)。F A コンピュータ 4 1 0 0 は製造装置 4 2 0 0 のコントローラからメンテナンス情報を受信すると (S 2 1 0 0 にて Y E S)、メンテナンス情報を情報収集コンピュータ 6 0 0 0 に送信する (S 2 1 1 0)。F A コンピュータ 4 1 0 0 は、製造装置 4 2 0 0 のコントローラから品質情報を受信し (S 2 1 1 2 にて Y E S)、品質情報は正常範囲内でないと (S 2 1 1 4 にて N O)、品質トラブル情報を情報収集コンピュータ 6 0 0 0 に送信する (S 2 1 1 6)。

30

【 0 1 2 4 】

F A コンピュータ 4 1 0 0 の S 2 1 0 2、S 2 1 0 6、S 2 1 1 0 および S 2 1 1 6 の各処理に対応して、情報収集コンピュータ 6 0 0 0 は F A コンピュータ 4 1 0 0 から情報を受信したことを検知する (S 3 0 0 0 にて Y E S)。情報収集コンピュータ 6 0 0 0 は、予め定められたデータベースに F A コンピュータ 4 1 0 0 から受信した情報を記憶させる (S 3 0 0 2)。情報収集コンピュータ 6 0 0 0 は、設備稼働監視ホストコンピュータ 1 0 0 0 への送信時刻に到達したと判断すると (S 3 0 0 4 にて Y E S)、データベースのアップデート情報を設備稼働監視ホストコンピュータ 1 0 0 0 に送信する (S 3 0 0 6)。

40

【 0 1 2 5 】

設備稼働監視ホストコンピュータ 1 0 0 0 は情報収集コンピュータ 6 0 0 0 からアップデート情報を受信すると (S 3 1 0 0 にて Y E S)、故障情報を分析する (S 3 1 0 2)。故障についてのアラーム発信情報を満足している (S 3 1 0 4 にて Y E S)、製造装置 4 2 0 0 の故障を報知するアラームの発信指示をアラーム発信コンピュータ 7 0 0 0 に送信する (S 3 1 0 6)。

【 0 1 2 6 】

50

設備稼働監視ホストコンピュータ1000は情報収集コンピュータ6000から受信したアップデート情報に基づいて品質情報を分析する(S3110)。品質についてのアラーム発信条件を満足していると(S3112にてYES)、品質の異常を報知するアラームの発信指示をアラーム発信コンピュータ7000に送信する(S3114)。

【0127】

設備稼働監視ホストコンピュータ1000におけるS3106およびS3114における処理に応答して、アラーム発信コンピュータ7000は設備稼働監視ホストコンピュータ1000からアラーム発信情報を受信したことを検知する(S4000にてYES)。アラーム発信コンピュータ7000は、アラーム発信処理をPBX接続ライン9000に接続されたPBX8000を用いて実行する(S4002)。なお、アラーム発信コンピュータ7000がアラーム発信処理(S4200)を実行するのは、製造装置4200に故障が発生した場合、製造装置4200において製造される製品の品質情報が異常である場合に加えて、製造装置4200における処理量が著しく低下した場合を加えるようにしてもよい。

10

【0128】

設備稼働監視ホストコンピュータ1000において、ユーザが管理機能の実行要求を入力すると(S3200にてYES)、検知と実行要求に基づいて、管理機能を実行する情報が図4～図19に示すいずれかのデータベースから読出される(S3202)。データベースから読出された情報に基づいて管理機能を実行するための管理情報が作成され(S3204)、作成された管理情報に基づいて管理機能が実行される(S3206)。

20

【0129】

また、管理機能の実行については、設備稼働監視ホストコンピュータ1000のみで実行されるものではなく、管理端末5000からの要求に応答して設備稼働監視ホストコンピュータ1000が作成した管理情報を管理端末5000に送信し、管理端末5000にて受信した管理情報に基づいて、管理機能を実現することができる。

【0130】

管理端末5000はユーザから管理機能の実行要求を検知すると(S5000にてYES)、実行要求を表わす要求情報を設備稼働監視ホストコンピュータ1000に送信する(S5002)。設備稼働監視コンピュータ1000は管理端末5000から要求情報を受信する(S3300にてYES)、受信した要求情報に基づいて管理機能を実行する情報を図4～図19に示すデータベースから読出し(S3302)、読出された情報に基づいて管理機能を実行するための管理機能を作成し(S3304)、作成された管理情報を管理端末5000に送信する(S3306)。

30

【0131】

管理端末5000においては、設備稼働監視ホストコンピュータ1000から管理情報を受信すると(S5004にてYES)、受信した管理情報に基づいて管理機能を実行する(S5006)。

【0132】

図28～図43を参照して、設備稼働監視ホストコンピュータ1000および管理端末5000で表示される表示例について説明する。メインメニュー画面の表示後(S3400)、機能選択画面(S3450)が表示される。装置の状態表示機能(現在ステータス表示機能)を選択し、建屋指定入力を行なうと(S3500)、図28に示す建屋別現在表示画面が表示される(S3502)。図28に示す画面例において、マウスカーソルを移動させてクリックすることによりフロア指定入力を行なうと(S3504)、フロア別現在表示画面が表示される(S3506)。

40

【0133】

図28に示す画面例においてエリア指定入力を行なうと(S3508)、図29に示すエリア別現在表示画面が表示される(S3510)。図29に示すエリア別現在表示画面が表示されている状態において装置指定入力を行なうと(S3512)、図30に示す装置別現在表示画面が表示される(S3514)。図30に示す画面が表示されている場合に

50

において、「戻る」ボタンを押すと建屋指定入力画面（S3500）に戻る。「統計機能」ボタンを押すと統計機能（ステータス履歴表示機能）のエリア別履歴表示画面（図31）が表示される（S3604）。

【0134】

図31に示すエリア別履歴表示画面が表示されている場合において装置指定入力を行なうと（S3606）、図32に示す装置別履歴表示画面（日）が表示される（S3608）。図32に示す画面が表示されている場合において、「出来高分析」ボタンを押すと（S3640）、図33に示す出来高分析画面（日）が表示される（S3642）。図33に示す画面が表示されている場合において分析日指定入力を行なうと（S3644）、図34に示す出来高分析画面（時間）が表示される（S3646）。

10

【0135】

図32に示す装置別履歴表示画面（日）が表示されている場合において（S3608）、週表示入力を行なうと（S3610）、図35に示す装置別履歴表示画面（週）が表示される（S3612）。図35に示す画面が表示されている場合において月表示入力を行なうと（S3614）、図36に示す装置別履歴表示画面（月）が表示される（S3616）。

【0136】

図35に示す装置別履歴表示画面（週）が表示されている場合において（S3612）、「定期メンテナンス分析」ボタンを押すと（S3630）、図37に示す装置別定期メンテナンス分析表示画面（月）が表示される（S3632）。

20

【0137】

図36に示す装置別履歴表示画面（月）が表示されている場合において（S3616）、装置比較入力を行なうと（S3618）、図38に示す装置比較履歴表示画面（月）が表示される（S3620）。

【0138】

機能選択画面において定期メンテナンス管理機能を選択すると図39に示す選択項目入力画面が表示される（S3700）。選択項目の入力後、図40に示す装置別定期メンテナンススケジュール表示画面が表示される（S3702）。図40に示す装置別定期メンテナンススケジュール表示画面が表示されている場合において（S3702）、実績指定入力を行なうと（S3704）、図41に示す装置別定期メンテナンス実績表示画面（S3706）が表示される。

30

【0139】

機能選択画面において故障管理機能を選択すると、図42に示す装置別故障入力画面が表示される（S3800）。図42に示す装置別故障入力画面が表示されている場合において（S3800）、分析要求入力を行なうと（S3802）、図43に示す装置別故障分析表示画面（S3804）が表示される。

【0140】

これらの表示においては、図29、図31、図32、図34～図38に示すように、製造装置のステータス（「稼働」、「待ち」、「故障」、「定メン」、「計画休止」）や製造装置の機能（「フルFA」、「セミオート」、「セミFA」、「マニュアル」）が、管理者の視覚で一見して判別できるように表示される。さらに、図3に示すように、勤務時間帯（「夜勤」、「早番」、「遅番」）が、管理者の視覚で一見して判別できるように表示される。

40

【0141】

以上のようにして、本実施の形態に係る設備稼働監視システムによると、たとえば、半導体チップを製造する製造装置から設備の稼働情報、出来高情報、品質情報をFAコンピュータおよび情報収集コンピュータを経由して設備稼働監視ホストコンピュータが収集する。設備稼働監視ホストコンピュータは、種々のデータベースに情報収集コンピュータから受信した情報を記憶し、必要に応じてアラーム発信コンピュータにアラーム情報の発信を指示する。また、設備稼働監視ホストコンピュータおよび管理端末を用いて、管理者は、

50

装置の状態表示機能、統計機能、定期メンテナンス管理機能および故障管理機能を実行することができる。このとき、モニタには、製造装置が設置されち場所、予め定められた時間のレンジ毎に、情報が集約されて表示される。また、表示される情報は互いにリンクが設定されており、容易に画面間を移動させることができる。これにより、多数の製造装置から構成される製造工程における製造装置の監視、製造装置により製造された製品の監視を、容易かつ的確に実行することができる。

【0142】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

10

【0143】

【発明の効果】

この発明によると、各製造装置は、製造装置における処理量を表わす情報や製造装置により製造された製品の品質を表わす情報をこのシステムに送信する。送信された情報は、収集手段により収集されて、第1の記憶手段に記憶される。第1の作成手段は、各製造装置による製造の実績であるたとえば処理量を表わす第1の情報を作成する。第2の作成手段は、その処理量の経時的な変化を表わす第2の情報を作成する。出力手段は、第1の情報および第2の情報を互いに関連付けて出力する。このとき、たとえば、各製造装置毎に処理量とその製造装置における処理量の経時変化とを関連付けて（リンクさせて）表示される。第1の発信手段は、第1の情報および第2の情報のいずれかに基づいて、警報情報を発信する。このとき、たとえば、処理量が予め定められたしきい値を下回るほど低下したり、処理量が低下した状態が予め定められた期間継続したりすると、警報情報を発信する。これにより、このシステムから警報を受けた管理者は、出力手段に出力された第1の情報および第1の情報に関連付けて表示された第2の情報を見ることができる。このとき、関連性の高い情報を互いに関連付けて出力するので、管理者は容易に製造装置の現状を知ることができる。その結果、多数の製造装置から構成される製造工程における製造装置の監視、製造装置により製造される製品の監視を、容易にかつ的確に実行することができる、製造ライン監視システムを提供することができる。

20

【0144】

さらに、この発明によると、各製造装置による製造の実績に関する第1の情報（たとえば、処理量）の製造装置の間の差異に関する第3の情報が作成される。この第3の情報は、第1の情報、第2の情報と関連付けられて出力される。これにより、管理者は、同じ処理を実行する異なる製造装置の間における処理量の差異を容易にかつ的確に知ることができる。

30

【0145】

さらに、この発明によると、製造装置における保守計画（保守点検の予定日）が記憶されるとともに、保守の実績（保守点検の実施日）が作成される。第2の出力手段は、これらの保守計画と保守実績とを関連付けて出力する。これにより、管理者は、保守点検が実行済みであるのか否か、保守点検がいつ行なわれるのかを速やかに知ることができる。

40

【0146】

なお、上述した実施の形態においては、時間帯毎、日毎、週毎および月毎の統計機能について説明したが、本発明はこれに限定されない。リアルタイムに（すなわち秒単位で）情報を収集して、分毎の統計機能を出力してもよいし、リアルタイムに設備の稼働状況を出力するようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係る設備稼働監視システムの全体構成図である。

【図2】本発明の実施の形態に係る設備稼働監視システムの構成図である。

【図3】設備稼働監視ホストコンピュータの制御ブロック図である。

【図4】設備稼働監視ホストコンピュータの固定ディスクに記憶される管理マスタデータ

50

ベースを示す図である。

【図5】設備稼働監視ホストコンピュータの固定ディスクに記憶されるステータスデータベースを示す図である。

【図6】設備稼働監視ホストコンピュータの固定ディスクに記憶される建屋別ステータスデータベースを示す図である。

【図7】設備稼働監視ホストコンピュータの固定ディスクに記憶されるフロア別ステータスデータベースを示す図である。

【図8】設備稼働監視ホストコンピュータの固定ディスクに記憶されるエリア別ステータスデータベースを示す図である。

【図9】設備稼働監視ホストコンピュータの固定ディスクに記憶されるロット管理データベースを示す図である。 10

【図10】設備稼働監視ホストコンピュータの固定ディスクに記憶される品質管理データベースを示す図である。

【図11】設備稼働監視ホストコンピュータの固定ディスクに記憶される故障管理データベースを示す図である。

【図12】設備稼働監視ホストコンピュータの固定ディスクに記憶される稼働状況データベースを示す図である。

【図13】設備稼働監視ホストコンピュータの固定ディスクに記憶される稼働状況データベース(日報)を示す図である。

【図14】設備稼働監視ホストコンピュータの固定ディスクに記憶される稼働状況データベース(週報)を示す図である。 20

【図15】設備稼働監視ホストコンピュータの固定ディスクに記憶される稼働状況データベース(月報)を示す図である。

【図16】設備稼働監視ホストコンピュータの固定ディスクに記憶されるアラーム管理データベースを示す図である。

【図17】設備稼働監視ホストコンピュータの固定ディスクに記憶される製造計画データベースを示す図である。

【図18】設備稼働監視ホストコンピュータの固定ディスクに記憶されるメンテナンスマスタデータベースを示す図である。

【図19】設備稼働監視ホストコンピュータの固定ディスクに記憶されるメンテナンス計画データベースを示す図である。 30

【図20】本実施の形態に係る設備稼働監視システムにおける製造装置コントローラにおける制御の手順を示すフローチャートである。

【図21】本実施の形態に係る設備稼働監視システムにおける通信異常検知処理の制御の手順を示すフローチャートである。

【図22】本実施の形態に係る設備稼働監視システムにおける情報収集処理の制御の手順を示すフローチャートである。

【図23】本実施の形態に係る設備稼働監視システムにおけるアラーム発信処理の制御の手順を示すフローチャートである。

【図24】本実施の形態に係る設備稼働監視システムのホストコンピュータにおける管理情報表示処理の制御の手順を示すフローチャートである。 40

【図25】本実施の形態に係る設備稼働監視システムの管理端末における管理情報表示処理の制御の手順を示すフローチャートである。

【図26】本実施の形態に係る設備稼働監視システムにおけるモニタに表示される画面の遷移を示す第1のフローチャートである。

【図27】本実施の形態に係る設備稼働監視システムにおけるモニタに表示される画面の遷移を示す第2のフローチャートである。

【図28】本実施の形態に係る設備稼働監視システムにおけるモニタに表示される建屋別およびフロア別現在表示画面を示す図である。

【図29】本実施の形態に係る設備稼働監視システムにおけるモニタに表示されるエリア 50

別現在表示画面を示す図である。

【図30】本実施の形態に係る設備稼働監視システムにおけるモニタに表示される装置別現在表示画面を示す図である。

【図31】本実施の形態に係る設備稼働監視システムにおけるモニタに表示されるエリア別履歴表示画面を示す図である。

【図32】本実施の形態に係る設備稼働監視システムにおけるモニタに表示されるエリア別履歴表示画面（日報）を示す図である。

【図33】本実施の形態に係る設備稼働監視システムにおけるモニタに表示される出来高分析画面（日報）を示す図である。

【図34】本実施の形態に係る設備稼働監視システムにおけるモニタに表示される出来高分析画面（時間帯報）を示す図である。 10

【図35】本実施の形態に係る設備稼働監視システムにおけるモニタに表示される装置別履歴表示画面（週報）を示す図である。

【図36】本実施の形態に係る設備稼働監視システムにおけるモニタに表示される装置別履歴表示画面（月報）を示す図である。

【図37】本実施の形態に係る設備稼働監視システムにおけるモニタに表示される定期メンテナンス分析表示画面を示す図である。

【図38】本実施の形態に係る設備稼働監視システムにおけるモニタに表示される装置比較履歴表示画面（月報）を示す図である。

【図39】本実施の形態に係る設備稼働監視システムにおけるモニタに表示される選択項目入力画面を示す図である。 20

【図40】本実施の形態に係る設備稼働監視システムにおけるモニタに表示される定期メンテナンススケジュール表示画面を示す図である。

【図41】本実施の形態に係る設備稼働監視システムにおけるモニタに表示される定期メンテナンス実績表示画面を示す図である。

【図42】本実施の形態に係る設備稼働監視システムにおけるモニタに表示される故障入力画面を示す図である。

【図43】本実施の形態に係る設備稼働監視システムにおけるモニタに表示される故障分析表示画面を示す図である。

【符号の説明】

100 設備稼働監視システム、200 インターネット、1000 設備稼働監視ホストコンピュータ、1002 CPU、1004 モニタ、1006 ネットワークインターフェイス、1008 メモリ、1010 固定ディスク、1020 ステータスデータベース、1022 建屋別ステータスデータベース、1024 フロア別ステータスデータベース、1026 エリア別ステータスデータベース、1030 ロット管理データベース、1040 品質管理データベース、1050 故障管理データベース、1060 稼働状況データベース、1062 日報データベース、1064 週報データベース、1066 月報データベース、1070 アラーム管理データベース、1080 生産計画データベース、1090 定期メンテナンスデータベース、1098 バス、1100 LAN、2000 同一建屋領域、3000 同一フロア領域、4000 同一エリア領域、4100 FAコンピュータ、4200 製造装置、5000 管理端末、6000 情報収集コンピュータ、7000 アラーム発信コンピュータ、8000 PBX、9000 PBX接続ライン。 30 40

【 図 17 】

管理 番号	生産計画数							
	2002 09/09 ...	2002 09/08 ...	2002 09/07 ...	2002 09/06 ...	2002 09/05 ...	2002 09/04 ...	2002 09/03 ...	2002 09/02 ...
6743276								

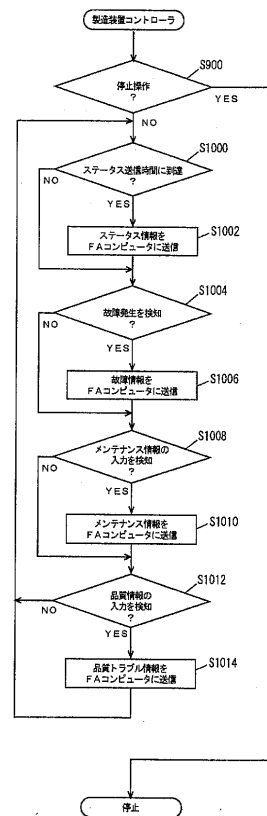
【 図 18 】

メンテナンス コード	項目名	周期	単位
01

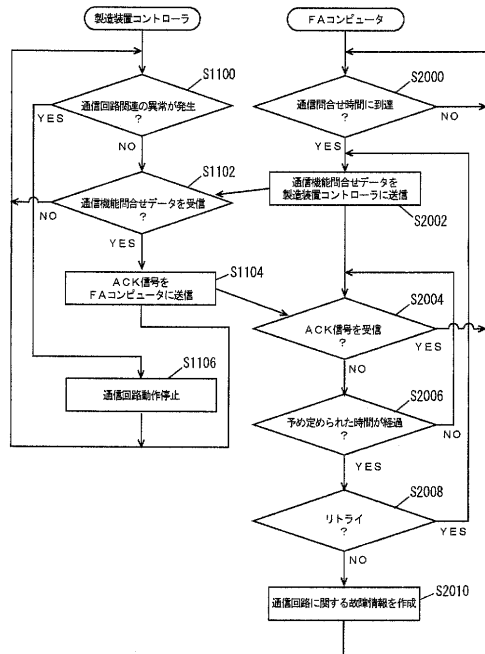
【 図 19 】

管理 番号	メンテナンス コード	現在 周期	実績日	予定日	警告日	日程 変更	遅れ	作業内容 データ
6743276	

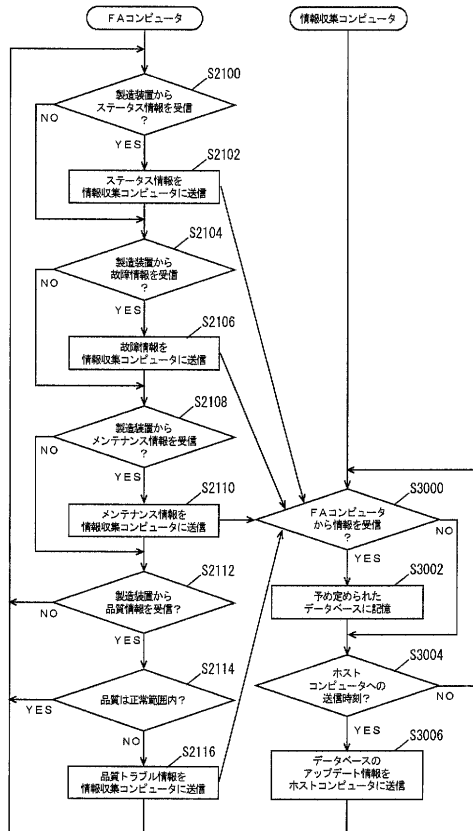
【 図 20 】



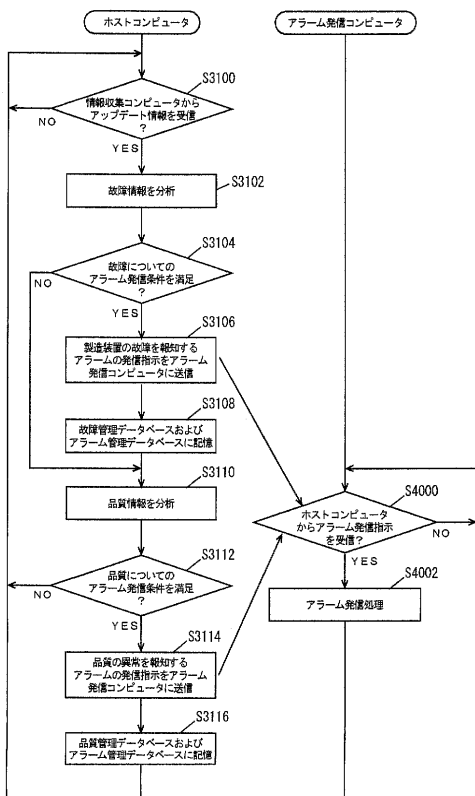
【図 2 1】



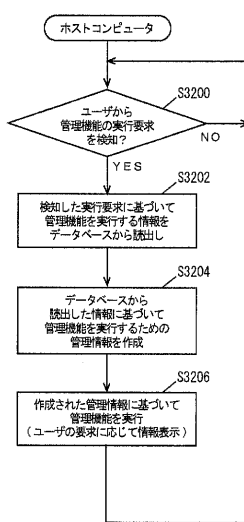
【図 2 2】



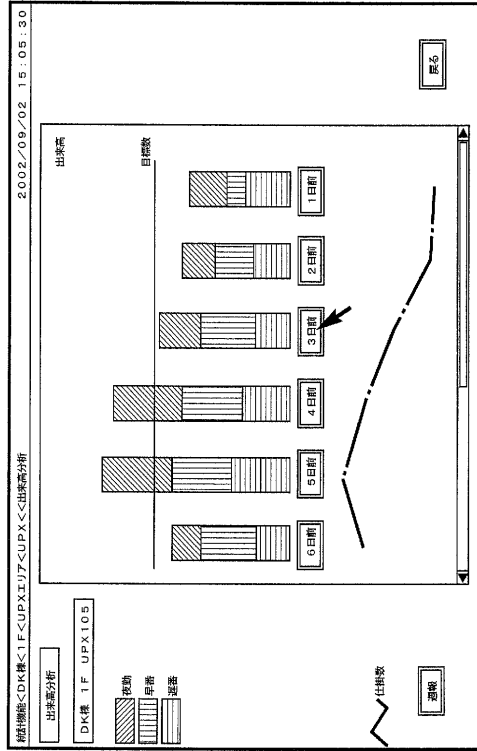
【図 2 3】



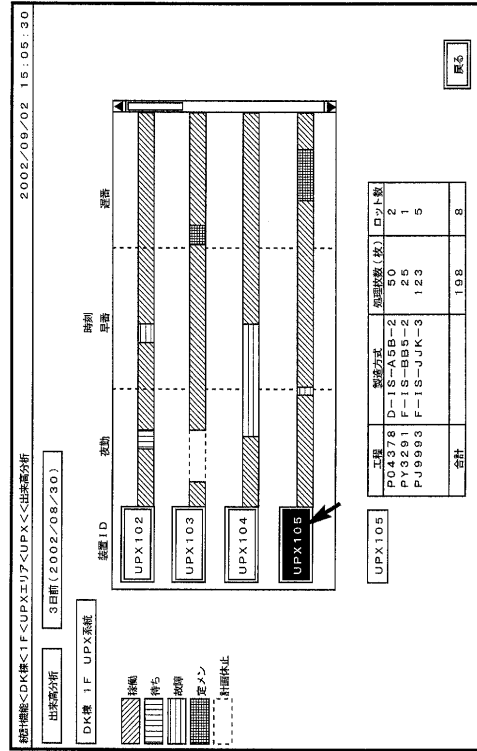
【図 2 4】



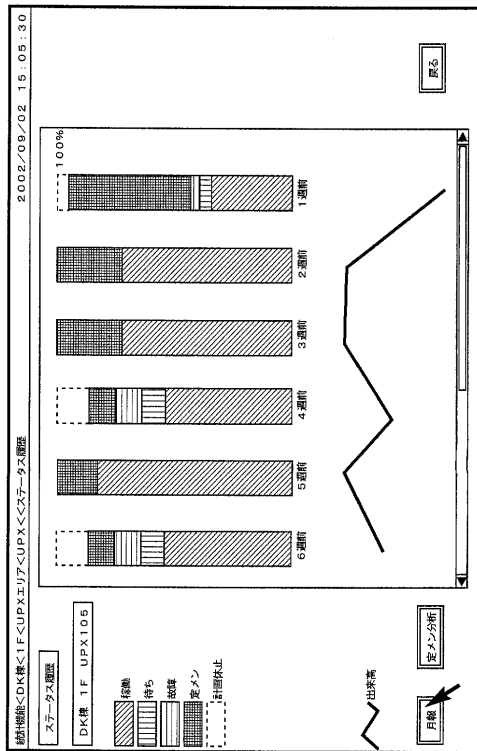
【 3 3 】



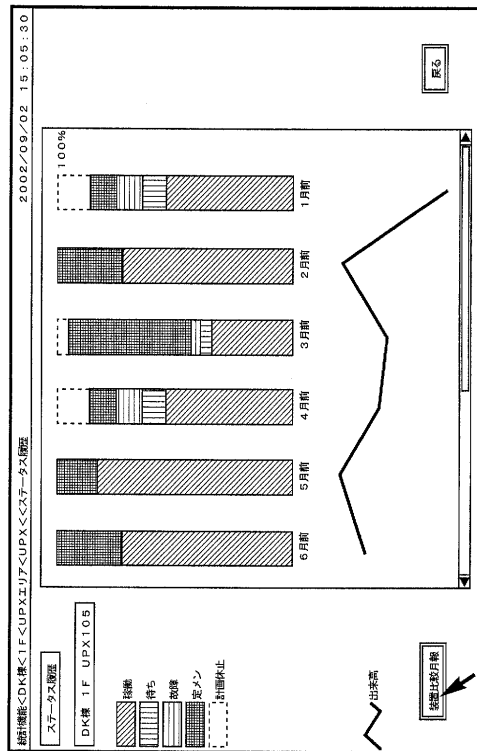
【 3 4 】



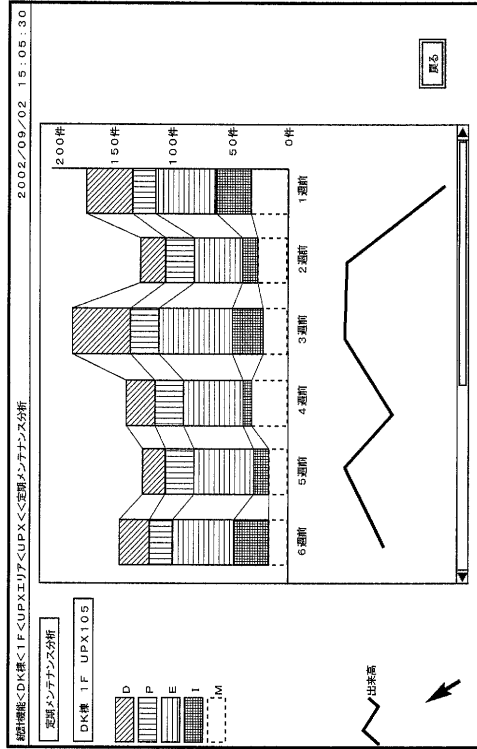
【 3 5 】



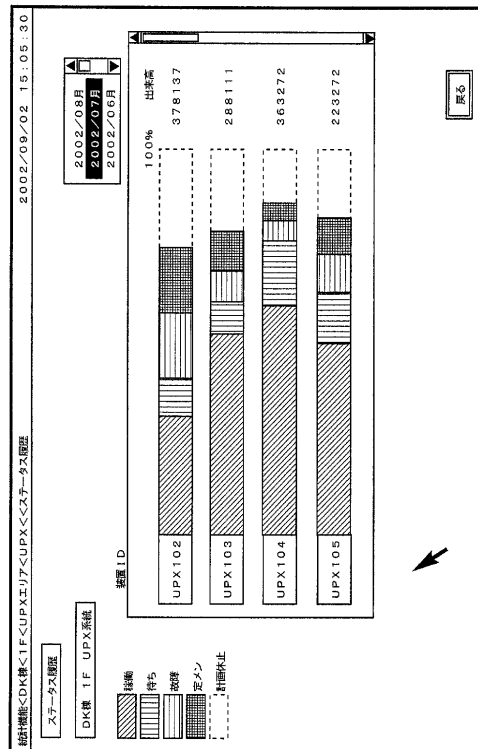
【 3 6 】



【 37 】



【 38 】



【 39 】

2002/09/02 15:05:30

定期メンテナンス管理機能<>選択項目入力

定期メンテナンス管理機能 選択項目入力

選択項目設定

検索指定
種名称
階数
エリア
棟ID

期間指定
開始年月~終了年月

OK

期設定

戻る

【 40 】

2002/09/02 15:05:30

定期メンテナンス管理機能<>定期メンテナンススケジュール表示

定期メンテナンススケジュール

DK棟 1F UPX系統

2002/09/01~2002/09/30

● 実績 :ダブルクリックで定期メンテナンス詳細画面を表示
○ 予定日 :初回予定日をダブルクリックで日稼画面を表示
△ 警告 :ダブルクリックで日稼画面を表示
□ 日稼設定 :ダブルクリックで日稼画面を表示
▲ メンテナンス要

棟ID	メンテナンスコード	項目名	単位	周期					
				9/1 (日)	9/2 (月)	9/3 (火)	9/4 (水)		
UPX102	01	204円/シーツ	20	54	時間	●	○	○	○
UPX103	06	1204円/シーツ	120	0	時間	○	○	○	○
UPX104	07	3004円/シーツ	300	487	時間	○	○	○	○
UPX105	03	604円/シーツ	60	33	時間	○	○	○	○
UPX106	01	204円/シーツ	20	12	時間	○	○	○	○
UPX107	02	304円/シーツ	30	422	時間	○	○	○	○
UPX108	06	1204円/シーツ	120	295	時間	○	○	○	○

戻る

フロントページの続き

(72)発明者 島田 豊治

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 金井 一男

兵庫県伊丹市瑞原四丁目1番地 菱電セミコンダクタシステムエンジニアリング株式会社内

Fターム(参考) 3C100 AA56 AA63 BB03 BB13 BB14 BB15 BB27 BB33

5H223 AA05 BB08 CC09 DD03 DD05 DD07 DD09 EE04 EE06 EE11

EE29 FF08