

(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2005-294328

(P2005-294328A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005.10.20)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
HO 1 L 21/02	HO 1 L 21/02	Z 3 C 1 0 0
GO 5 B 19/418	GO 5 B 19/418	Z 4 M 1 0 6
HO 1 L 21/66	HO 1 L 21/66	Z

審査請求 有 請求項の数 14 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2004-103401 (P2004-103401)	(71) 出願人	502293061 力晶半導體股▲ふん▼有限公司 台湾新竹科學工業園區力行一路12號
(22) 出願日	平成16年3月31日(2004.3.31)	(74) 代理人	100070150 弁理士 伊東 忠彦
		(74) 代理人	100091214 弁理士 大貫 進介
		(74) 代理人	100107766 弁理士 伊東 忠重
		(72) 発明者	戴 鴻 恩 台湾台北縣樹林市龍興街32巷1號
		(72) 発明者	陳 建 中 台湾新竹市武陵路179巷16號9樓之1

最終頁に続く

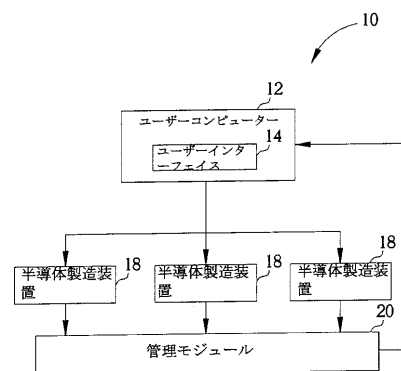
(54) 【発明の名称】 半導体製造装置の早期警報管理方法及びシステム

(57) 【要約】

【課題】従来の技術による諸問題を解決するための半導体製造装置の早期警報管理方法及びその関連システムを提供する。

【解決手段】半導体製造装置の早期警報管理方法は、各半導体製造装置のプロセスパラメーターを記録し、各半導体製造装置が製作工程を行うとともに、工程の状態を装置パラメーターとして記録し、各半導体製造装置が製作工程を終了した後、工程終了後の製品品質を評価してテストパラメーターを記録し、各半導体製造装置に対応するプロセスパラメーターと、装置パラメーターと、製品の品質を統計分析するなどのステップを含む。

【選択図】 図 1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

1 台以上の半導体製造装置に対する早期警報管理方法において、各半導体製造装置は 1 個以上のプロセスパラメーターによって複数の半導体製品に対して工程を行い、当方法は

、  
各半導体製造装置のプロセスパラメーターを記録し、

各半導体製造装置が製作工程を行うとともに、工程の状態を装置パラメーターとして記録し、

各半導体製造装置が製作工程を終了した後、工程終了後の製品品質を評価してテストパラメーターを記録し、

各半導体製造装置に対応するプロセスパラメーターと、装置パラメーターと、製品の品質を統計分析するなどのステップを含むことを特徴とする半導体製造装置の早期警報管理方法。

10

## 【請求項 2】

前記統計分析は更に、

型番が同じか異なった 2 台以上の半導体製造装置による製品品質に基づいて、同じ製作工程における半導体製造装置間の機差を分析するステップを含むことを特徴とする請求項 1 記載の半導体製造装置の早期警報管理方法。

## 【請求項 3】

前記統計分析は識別分析で各半導体製造装置のプロセスパラメーターと、装置パラメーターと、製品の品質を比較するステップを含むことを特徴とする請求項 1 記載の半導体製造装置の早期警報管理方法。

20

## 【請求項 4】

前記統計分析は 2 標本 T 検定によって行われることを特徴とする請求項 1 記載の半導体製造装置の早期警報管理方法。

## 【請求項 5】

前記統計分析は T 検定、一元配置分散分析 (ANOVA)、二元配置分散分析または箱ひげ図などの方法で行われることを特徴とする請求項 1 記載の半導体製造装置の早期警報管理方法。

## 【請求項 6】

前記方法は更に、

各半導体製造装置のプロセスパラメーターと、装置パラメーターと、製品の品質と、分析結果をデータベースに記録するステップを含むことを特徴とする請求項 1 記載の半導体製造装置の早期警報管理方法。

30

## 【請求項 7】

前記方法は更に、

統計分析を行った後、モニターフィードバックを行って統計分析の結果をネットワークまたはマンマシンインターフェイス (MMI) で使用者に示すことを特徴とする請求項 1 記載の半導体製造装置の早期警報管理方法。

## 【請求項 8】

1 台以上の半導体製造装置に対する早期警報管理システムにおいて、各半導体製造装置は 1 個以上のプロセスパラメーターによって複数の半導体製品に対して工程を行い、当システムは、

40

各半導体製造装置のプロセスパラメーターを記録する工程インターフェイスモジュールと、

各半導体製造装置が製作工程を行うとともに、工程の状態を装置パラメーターとして記録する装置インターフェイスモジュールと、

各半導体製造装置が製作工程を終了した後、工程終了後の製品品質とテストパラメーターを記録する品質モニターモジュールと、

各半導体製造装置に対応するプロセスパラメーターと、装置パラメーターと、製品の品

50

質を統計分析する分析モジュールとを含むことを特徴とする半導体製造装置の早期警報管理システム。

【請求項 9】

前記分析モジュールは、型番が同じか異なった 2 台以上の半導体製造装置による製品品質に基づいて、同じ製作工程における半導体製造装置間の機差を分析することを特徴とする請求項 8 記載の半導体製造装置の早期警報管理システム。

【請求項 10】

前記分析モジュールは、識別分析で各半導体製造装置のプロセスパラメータと、装置パラメータと、製品の品質を比較することを特徴とする請求項 8 記載の半導体製造装置の早期警報管理システム。

10

【請求項 11】

前記分析モジュールは、2 標本 T 検定によって分析を行うことを特徴とする請求項 8 記載の半導体製造装置の早期警報管理システム。

【請求項 12】

前記分析モジュールは、T 検定、一元配置分散分析 (ANOVA)、二元配置分散分析または箱ひげ図などの方法で分析を行うことを特徴とする請求項 8 記載の半導体製造装置の早期警報管理システム。

【請求項 13】

前記システムは更に、各半導体製造装置のプロセスパラメータと、装置パラメータと、製品の品質と、分析結果を記録するデータベースを含むことを特徴とする請求項 8 記載の半導体製造装置の早期警報管理システム。

20

【請求項 14】

前記システムは更に、統計分析を行った後、統計分析の結果をネットワークまたはマンマシンインターフェイス (MMI) で使用者に示すモニターフィードバックインターフェイスを含むことを特徴とする請求項 8 記載の半導体製造装置の早期警報管理システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は半導体製造装置を管理する方法及びシステムに関し、特に半導体製造装置の早期警報管理方法及びその関連システムに関する。

30

【背景技術】

【0002】

半導体製造装置が作動する前に、その機能と動作パラメータを調整するため、早期警報管理を行わなければならない。従来技術によれば、半導体製造装置の早期警報管理は経験のある技師によって行われる。半導体製作工程におけるデータを測定して分析し、その分析結果によって早期警報管理を行う。しかし、この分析結果は人力による判断と評価に頼るものであり、それで半導体製造装置を即時に調整することは不可能である。なお、従来技術の分析は、半導体製造装置の機能、製作工程のデータ測定など個別の分析にとどまり、早期警報管理のための統合的なデータは欠如である。更に、従来技術の分析は技師の経験に依存するもので、人事異動があればその経験は流失しかねない。

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

この発明は前述の問題を解決するための半導体製造装置の早期警報管理方法及びその関連システムを提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0004】

この発明は 1 台以上の半導体製造装置に対する早期警報管理方法を提供する。各半導体製造装置は 1 個以上のプロセスパラメータによって複数の半導体製品に対して工程を行

50

う。当方法は、各半導体製造装置のプロセスパラメーターを記録し、各半導体製造装置が製作工程を行うとともに、工程の状態を装置パラメーターとして記録し、各半導体製造装置が製作工程を終了した後、工程終了後の製品品質を評価してテストパラメーターを記録し、各半導体製造装置に対応するプロセスパラメーターと、装置パラメーターと、製品の品質を統計分析するなどのステップを含む。

#### 【0005】

この発明は更に1台以上の半導体製造装置に対する早期警報管理システムを提供する。各半導体製造装置は1個以上のプロセスパラメーターによって複数の半導体製品に対して工程を行う。当システムは、各半導体製造装置のプロセスパラメーターを記録する工程インターフェイスモジュールと、各半導体製造装置が製作工程を行うとともに、工程の状態を装置パラメーターとして記録する装置インターフェイスモジュールと、各半導体製造装置が製作工程を終了した後、工程終了後の製品品質とテストパラメーターを記録する品質モニターモジュールと、各半導体製造装置に対応するプロセスパラメーターと、装置パラメーターと、製品の品質を統計分析する分析モジュールとを含む。

10

#### 【発明の効果】

#### 【0006】

この発明による半導体製造装置の早期警報管理は、新規の半導体製造装置が働き始めてから統計と分析を行うことによって、安定性調整、工程条件調整、機差調整などを可能にさせる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

20

#### 【0007】

かかる方法及び装置の特徴を詳述するために、具体的な実施例を挙げ、図示を参照にして以下に説明する。

#### 【0008】

図1を参照する。図1はこの発明による半導体製造装置の早期警報管理システム10を表す説明図である。早期警報管理システム10は、ユーザーインターフェイス14を有するユーザーコンピューター12(例えばサーバー)と、複数の半導体製造装置18と、管理モジュール20とを含む。ユーザーコンピューター12は半導体製造装置18と接続される。使用者はユーザーインターフェイス14で半導体製造装置18の早期警報管理を行う。半導体製造装置18はいずれも管理モジュール20と接続され、管理モジュール20はユーザーコンピューター12と接続される。半導体製作工程において、管理モジュール20は製作工程におけるパラメーターとテスト結果を記録して分析してから、分析結果をネットワークを通して遠隔のユーザーコンピューター12に送信し、図表でユーザーインターフェイス14を通して表示する。のみならず、管理モジュール20は分析結果をユーザーインターフェイス14を通して使用者(例えば保守担当の技師)が早期警報管理の過程をモニターできるようなモニターフィードバックインターフェイスを形成する。

30

#### 【0009】

図2を参照する。図2は図1における管理モジュール20のブロック図である。管理モジュール20は工程インターフェイスモジュール22と、装置インターフェイスモジュール24と、品質モニターモジュール26と、分析モジュール30とからなる。図1における半導体製造装置18がプロセスパラメーターによって工程を開始すれば、工程インターフェイスモジュール22は半導体製造装置18に対応するプロセスパラメーターを記録する。同時に装置インターフェイスモジュール24は半導体製造装置18による工程の状態を装置パラメーターとして記録する。半導体製造装置18による工程が終了すれば、品質モニターモジュール26は製品の品質とテストパラメーターを記録する。

40

#### 【0010】

分析モジュール30は工程インターフェイスモジュール22と、装置インターフェイスモジュール24と、品質モニターモジュール26と接続され、各半導体製造装置18のプロセスパラメーターと、装置パラメーターと、製品の品質とを分析する。分析モジュール30は安定性制御モジュール32と、機差調整モジュール34と、工程調整モジュール3

50

6と、データベース38とを含む。各モジュールはT検定、一元配置分散分析(ANOVA)、二元配置分散分析または箱ひげ図などの方法で分析し、分析結果40を図1におけるユーザーコンピューター12に送信する。データベース38は関連の装置パラメータと、プロセスパラメータと、分析結果を保存する。安定性制御モジュール32は半導体製造装置18の安定性を制御し、機差調整モジュール34は半導体製造装置18間の機差を調整し、工程調整モジュール36は半導体製作工程の標準処理手順(SOP)を調整するものである。分析モジュール30にある各モジュールの働きに基づいて、プロセスパラメータと、装置パラメータと、製品の品質によって早期警報管理を行う。例えば、半導体製造装置を一定の期間に使用すれば、製品の品質によって製造装置の働きに異常があるかどうかを判断できる。なお、早期警報管理を行えば、プロセスパラメータと、装置

10

#### 【0011】

図3を参照する。図3はこの発明による半導体製造装置の早期警報管理方法を表すフローチャートである。その内容は以下の通りである。

ステップ50：半導体製造装置18はプロセスパラメータによって製作工程を開始して、工程インターフェイスモジュール22は半導体製造装置18の各プロセスパラメータを記録する。

ステップ52：半導体製造装置18による工程が行われるとともに、装置インターフェイスモジュール24は工程の実行状態を装置パラメータとして記録する。

20

ステップ54：製作工程が終われば、品質モニターモジュール26は製品の品質とテストパラメータを記録する。

ステップ56：分析モジュール30はT検定、一元配置分散分析(ANOVA)、二元配置分散分析または箱ひげ図などの方法で前述のデータを分析し、分析結果40を図1におけるユーザーコンピューター12に送信する。

#### 【0012】

以上の半導体製造装置の予防保守は、ウエハー加工におけるテスト結果を統計分析し、ロット、ウエハー、装置によって製品別でウエハー加工データと統計データを図表で示す。ウエハー加工データは加工ステップ、ロット、チャンバー、加工時間などを含み、統計データはウエハーテスト、サンプルテスト、チップパッケージ後の最終テスト、各ウエハー

30

#### 【0013】

以上はこの発明に好ましい実施例であって、この発明の実施の範囲を限定するものではない。よって、当業者のなし得る修正、もしくは変更であって、この発明の精神の下においてなされ、この発明に対して均等の効果を有するものは、いずれもこの発明の特許請求の範囲に属するものとする。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0014】

この発明による半導体製造装置の早期警報管理は、新規の半導体製造装置が働き始めてから統計と分析を行うことによって、安定性調整、工程条件調整、機差調整などを可能にさせる。

40

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0015】

【図1】この発明による半導体製造装置の早期警報管理システムの説明図である。

【図2】図1における管理モジュールのブロック図である。

【図3】この発明による半導体製造装置の早期警報管理方法を表すフローチャートである。

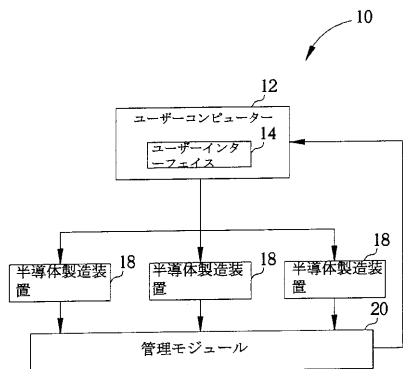
#### 【符号の説明】

50

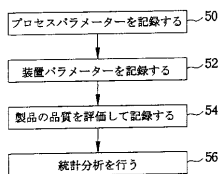
【 0 0 1 6 】

- 1 0 早期警報管理システム
- 1 2 ユーザーコンピューター
- 1 4 ユーザーインターフェイス
- 1 8 半導体製造装置
- 2 0 管理モジュール
- 2 2 工程インターフェイスモジュール
- 2 4 装置インターフェイスモジュール
- 2 6 品質モニターモジュール
- 3 0 分析モジュール
- 3 2 安定性制御モジュール
- 3 4 機差調整モジュール
- 3 6 工程調整モジュール
- 3 8 データベース
- 4 0 分析結果

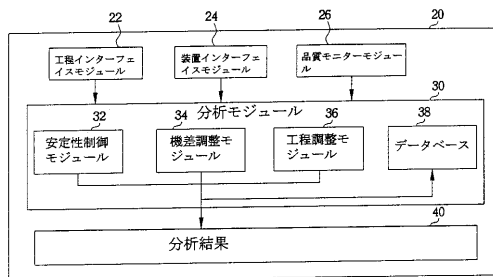
【 図 1 】



【 図 3 】



【 図 2 】



フロントページの続き

(72)発明者 羅 皓 覺

台湾新竹市明湖路400巷72弄14號2樓

(72)発明者 王 勝 仁

台湾新竹市民享街159巷19之1號

Fターム(参考) 3C100 AA62 BB27 EE06

4M106 AA01 DJ18 DJ20 DJ38