

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4242945号
(P4242945)

(45) 発行日 平成21年3月25日(2009.3.25)

(24) 登録日 平成21年1月9日(2009.1.9)

(51) Int.Cl.

H 0 1 L 21/02 (2006.01)

F I

H 0 1 L 21/02

Z

請求項の数 4 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-157776
 (22) 出願日 平成10年6月5日(1998.6.5)
 (65) 公開番号 特開平11-354395
 (43) 公開日 平成11年12月24日(1999.12.24)
 審査請求日 平成17年3月31日(2005.3.31)

(73) 特許権者 000001122
 株式会社日立国際電気
 東京都千代田区外神田四丁目14番1号
 (74) 代理人 100101856
 弁理士 赤澤 日出夫
 (74) 代理人 100101111
 弁理士 ▲橋▼場 満枝
 (74) 代理人 100097250
 弁理士 石戸 久子
 (74) 代理人 100061697
 弁理士 石戸 元
 (72) 発明者 林 徹
 東京都中野区東中野三丁目14番20号
 国際電気株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体製造装置の群管理システムにおける測定データ加工方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

測定器が送信してくる種々の測定データを受信してデータ加工を行う半導体製造装置の群管理システムにおいて、

前記測定データを加工する計算式を予め登録しておき、前記測定データを受信したとき、前記測定データが有するレシピ名称に基づいて前記登録された計算式の中から前記測定データを加工するのに適する同じレシピ名称を持つ少なくとも一つの計算式を選択し、

前記受信された測定データを前記選択された計算式に適用して計算し、計算結果を記憶することを特徴とする半導体製造装置の群管理システム。

【請求項2】

前記計算式は、オペレータにより登録可能にされている請求項1記載の半導体製造装置の群管理システム。

【請求項3】

前記測定器は、膜厚、屈折率、吸収係数、断片量、反射率のうち少なくとも一つを測定する請求項1記載の半導体製造装置の群管理システム。

【請求項4】

測定器が送信してくる種々の測定データを受信してデータ加工を行う半導体製造装置の群管理システムにおける測定データ管理方法であって、

前記測定データを加工する計算式を予め登録しておき、前記測定データを受信したとき、前記測定データが有するレシピ名称に基づいて前記登録された計算式の中から前記測定

10

20

データを加工するのに適する同じレシピ名称を持つ少なくとも一つの計算式を選択し、

前記受信された測定データを前記選択された計算式に適用して計算し、計算結果を記憶することを特徴とする半導体製造装置の群管理システムにおける測定データ管理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、測定器が送信してくる種々の測定データを受信してデータ加工を行う、半導体製造装置の群管理システムにおける測定データ加工方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、この種の測定データを受信する半導体製造装置の群管理システムにおいては、群管理部が伝送線路を介して測定器に接続されている。測定器からは、種々の測定データが送られてくるが、これを受信する群管理部においては、測定データを受信、格納し、必要時にオペレータがデータを取り出し加工して使用している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

上述の従来の測定データ加工方法においては、測定器から送られてくるデータを受信、格納し、必要時にオペレータがデータを取り出し加工して使用しているために、測定器から受信した測定データの加工、処理に時間を要し、しかも正確さが十分でないという問題があった。

【0004】

この発明は、上記の問題に鑑み、測定器から送られてくるデータを自動的に、かつ正確に加工できる測定データ加工方法を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】

前述した課題を解決するために、この発明は、測定器が送信してくる種々の測定データを受信してデータ加工を行う半導体製造装置の群管理システムにおける測定データ加工方法において、前記測定データを加工する計算式を予め登録しておき、前記測定データを受信したとき、前記登録された計算式の中から前記測定データを加工するのに適する少なくとも一つの計算式を選択し、前記受信された測定データを前記選択された計算式に適用して計算し、計算結果を記憶する。また、この場合、前記計算式がオペレータにより登録可能にされていることも好ましい。

【0006】

そして、この発明の実施の形態では、測定器20が送信してくる種々の測定データを受信データRVDとして受信してデータ加工を行う半導体製造装置の群管理システム1における測定データ加工方法において、前記測定データを加工する計算式CFFを予め計算式格納ファイル14へ登録しておき、前記測定データRVDを受信したとき、前記測定データRVDを測定データ受信バッファMBに格納するとともに、前記測定データが有するレシピ名称に基づいて、前記登録された計算式の中から前記測定データを加工するのに適する少なくとも一つの同じレシピ名称をもつ計算式CFFを選択して計算式格納バッファFBに格納し、格納された前記測定データを前記選択された計算式CFFに適用して計算し、計算結果を加工済みデータ格納バッファCBに記憶する。また、この場合、前記計算式がオペレータにより計算式登録ツール13を介して登録可能にされていることも好ましい。

【0007】

このような構成によれば、測定器が送信してくるデータに適合した計算式を受信側に用意しておけば、測定器が送信してくるデータは計算式の実行により、計算式の計算の中で使用され、全てのデータが有効に利用される。

【0008】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の形態について添付図面に基づいて説明する。図1は、この発明に

10

20

30

40

50

係わる測定データ加工方法が適用された半導体製造装置の群管理システムを示すブロック図、図2は、図1の半導体製造装置の群管理システムにおいて測定データおよび計算式がどのように各部に受け渡されるかを模式的に示した図、図3は、図1の群管理部の測定器通信部による測定データ加工処理の動作を示すフローチャート、図4は、図3の動作のうちの測定レシピ検索処理の動作を示すフローチャート、図5は、図3の動作のうちの測定データ計算処理の動作を示すフローチャートである。

【0009】

図1の群管理システム1は、群管理部10と、測定器20と、ターミナルサーバ30と、LAN40とから構成されている。群管理部10は、データ受信部11と、測定器通信部12と、計算式登録ツール13と、計算式格納ファイル14と、データ格納部15と、測定データ格納ファイル16とから構成されている。さらに、測定器通信部12は、計算式格納ファイル14からの計算式を格納するための計算式格納バッファFBと、受信した測定データを格納するための測定データ受信バッファMBと、加工済みデータを格納するための加工済みデータ格納バッファCBとを含んでいる。

10

【0010】

なお、図1の例において、測定器20は、膜厚測定器であるものとし、典型的には5層構造のウェーハについて、5種類の係数（膜厚T、屈折率N、吸収係数K、断片量F、反射率H）の測定を行う。ただし、毎回これらの全ての種別の係数について測定を行うわけではなく、この例では、膜厚Tと反射率Hとを測定するものとする。測定器20においては、選択的に設定可能な測定パラメータを含む測定レシピが用意されている。したがって、オペレータは、測定対象のウェーハによって所望の測定パラメータを設定することができる。

20

【0011】

群管理部10において、データ受信部11がターミナルサーバ30およびLAN40を介して測定器20から測定データを受信すると、測定器通信部12は、受信した測定データを測定データ受信バッファMBに格納する。受信データRVDは、図2に示されるようなフォーマットDFMで伝送されてくる。この例の場合、受信データフォーマットDFTのブロック(1)には、測定レシピ名称RECIPE001が割り当てられている。

【0012】

ブロック(2)には、以降のブロックに割り当てられた測定内容が示されている。すなわち、以降のブロック(3)、(4)、(5)、(6)には、▲1▼膜厚1（最後尾の数字は1～5であって、この場合1なので第1の層の膜厚を表している）、▲2▼膜厚2（第2の層の膜厚）、▲3▼反射率1（第1の層の反射率）、▲4▼反射率2（第2の層の反射率）の測定データがこの順序でそれぞれ割り当てられることが示されている。そして、ブロック(3)、(4)、(5)、(6)には、それぞれ前述の内容の数値である100, 200, 3, 4が割り当てられている。

30

【0013】

他方、計算式格納ファイル14には、計算式登録ツール13を介して、オペレータにより、必要な計算式が予め格納されている（必要な場合、オペレータは、計算式登録ツール13を介して、計算式を最適なものに適時に変更することも可能である）。測定器通信部12は、計算式格納ファイル14に格納されている計算式の中から、受信データRVDと測定レシピ名称が一致するものを読み出し、計算式格納バッファFBに格納する。計算式CFFは、図2に示されるような計算式フォーマットFRMで読み出される。

40

【0014】

例えば、最初のブロックには、前記計算式CFFに対する該当レシピ名称が割り当てられ、次のブロックには、データの種別と層番号とから特定される第1の取得すべき測定データ、すなわち、取得データD1が割り当てられ、その次のブロックには演算記号（例えば、+、-、×、÷）が割り当てられる。さらに次のブロックに対してもデータの種別と層番号とから特定される取得データD2が割り当てられ、順次後続のブロックにも演算記号あるいは取得データが割り当てられる。

50

具体例で示すと、

【 0 0 1 5 】

【 表 1 】

RECIPE	001	T1	X	H1	+	T2	X	H2	
--------	-----	----	---	----	---	----	---	----	-------

ここで、T 1 , H 2 等の T , H がデータ種別を表し、1 , 2 が層番号を表す。

【 0 0 1 6 】

測定器通信部 1 2 は、図 3 に示されるように、測定データ加工処理を実行するために、必要な初期化を行い（ステップ S 1 1 ）、測定レシピ検索（ステップ S 1 2 ）に移行する。ステップ S 1 2 について、図 4 を参照して説明する。測定器通信部 1 2 は、計算式を呼び出すための検索カウンタ（不図示）をリセットし（ステップ S 2 1 ）、測定データ受信バッファ M B に格納した受信データの測定レシピ名称 R E C I P E 0 0 1 と、計算式格納ファイル 1 4 に格納した計算式の中の検索カウンタの指示する順番の計算式の名称とを取得し（ステップ S 2 2 ）、両者を比較して名称が同じであるか否か判断する（ステップ S 2 3 ）。ステップ S 2 3 において、名称が同じでなければ、検索カウンタをインクリメントして更新し（ステップ S 2 4 ）、検索カウンタのカウント数が登録した計算式の全数である登録数より小であるか否かを判断する（ステップ S 2 5 ）。

【 0 0 1 7 】

ステップ S 2 5 の判断において、小でないならば、登録された計算式は無いもの、すなわち登録なしとして（ステップ S 2 6 ）終了するが、小であるならば、ステップ S 2 2 に戻り、ステップ S 2 4 でインクリメントされた検索カウンタの指示する順番の計算式の名称を取得する。ステップ S 2 3 において名称が同じであれば、該当する計算式があったものと認識し、その計算式を該当計算式として取得し計算式格納バッファ F B に格納（ステップ S 2 7 ）、登録ありとして（ステップ S 2 8 ）計算式の検索を終了して、図 3 のステップ S 1 3 に戻る。

【 0 0 1 8 】

測定器通信部 1 2 は、検索処理が終了すると、その結果が登録ありであったか判断する（ステップ S 1 3 ）。その結果が登録ありであれば、測定データ計算処理（ステップ S 1 4 ）に移行する。ここで、ステップ S 1 4 について図 5 を参照して説明する。測定器通信部 1 2 は、後続の処理のためにワークエリアを初期化し（ステップ S 3 1 ）、ステップ S 2 7 において取得された計算式 C F F の分析を行う（ステップ S 3 2 ）。

【 0 0 1 9 】

すなわち、例えば、演算記号に + , - が × , ÷ と混在したり、() の部分がある場合には、+ , - よりも () , × , ÷ の演算を先に行わねばならない等の計算実行の優先順位が存在するが、計算式格納ファイル 1 4 の中にはこれに関係なく並べられているので、計算実行の前に優先順位の高いものから順番に並び替える。この並び替えは、計算処理が複雑になるのを回避するためである。

【 0 0 2 0 】

次に、この計算式の中に含まれている対象種別を検索し、取得する（ステップ S 3 3 , S 3 4 ）。すなわち、この取得データ D 1 のデータ種別は膜厚であり、層番号は 1 であり、演算記号は × であり、取得データ D 2 のデータ種別は反射率であり、層番号は 1 であることを認識し、同様に後続のものも認識し、測定データ受信バッファ M B の受信データから読み出し（ステップ S 3 4 ）、先に初期化したワークエリアにセットする。

【 0 0 2 1 】

このように、読み出されワークエリアにセットされたデータを用いて、優先順に並べ替えられたフォームにある計算式の演算を実行する。この例の場合、前記計算式は、

【 0 0 2 2 】

10

20

30

40

50

【数 1】

$$\text{膜厚 1} \times \text{反射率 1} + \text{膜厚 2} \times \text{反射率 2} = T 1 \times H 1 + T 2 \times H 2$$

【0023】

であるので、 $T 1 \times H 1$ が行われ、次に $T 2 \times H 2$ が行われ、この両者の乗算結果が最後に加算される。したがって、まず、演算用のデータとして受信データの中のブロック(3)の膜厚1の値100と、ブロック(5)の反射率1の値3とを読み出し、この両者の乗算を行い(ステップS35)、計算は終了したか否か判断する(ステップS36)。この例においては、計算は終了していないので、ステップS36からステップS34に戻る。

【0024】

そこで、ブロック(4)の膜厚2の値200と、ブロック(6)の反射率2の値4を読み出し、この両者の乗算を行い、計算は終了したか否か再び判断する(ステップS36)。計算は終了していないので、ステップS34に戻り、今度は、先に行った2つの乗算の結果を加算し、値1100を求める(ステップS35)。次に、計算は終了したか否か判断し(ステップS36)、今度は終了しているので、演算の結果を加工済みデータ格納バッファCBにセットする(ステップS37)。

【0025】

他方、ステップS13において、何らかの原因でたまたま登録された計算式がない場合には、初期設定データ取得が行われる。この場合には、演算記号を含まない計算式、すなわち、指定のデータを取得するだけの計算式(例えば、 $T 1$)が用いられ、取得されたデータは、計算結果として加工済みデータ格納バッファCBにセットされる(ステップS15)。ステップ15およびステップS14(ステップS37)のセットが終了すると、データ格納部15へ測定データを転送する(ステップS16)。データ格納部15は、測定器通信部12より受け取った測定データを測定データ格納ファイル16に格納する。

【0026】

上述したように、受信データとして膜厚1、膜厚2、反射率1、反射率2のデータを受け取った場合に、従来では、必要時にオペレータが手動で加工していたのに、この例においては、膜厚1、膜厚2、反射率1、反射率2の全てのデータが計算式によって利用される。

【0027】

【発明の効果】

以上に詳述したように、第1の発明に係わる測定データ加工方法は、測定器が送信してくる種々の測定データを受信してデータ加工を行う半導体製造装置の群管理システムにおいて前記測定データを加工するために、前記測定データを加工する計算式を予め登録しておき、前記測定データを受信したとき、前記登録された計算式の中から前記測定データを加工するのに適する少なくとも一つの計算式を選択し、前記受信された測定データを前記選択された計算式に適用して計算し、計算結果を記憶することによって、測定器が送信してくるデータに適合した計算式を受信側に用意しておけば、測定器が送信してくるデータは計算式の実行により、計算式の計算の中で使用され、全てのデータが有効に利用されるという効果がある。また、上述の場合に、前記計算式がオペレータにより登録可能にされているならば、測定データの新たな採用あるいは変更などに対応して最適な計算式を設定することが適宜に行うことができ、変化に柔軟に対応できるという効果もある。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係わる測定データ加工方法が適用された半導体製造装置の群管理システムを示すブロック図である。

【図2】図1の半導体製造装置の群管理システムにおいて測定データおよび計算式がどのように各部に受け渡されるかを模式的に示した図である。

【図3】図1の群管理部の測定器通信部による測定データ加工処理の動作を示すフローチャートである。

【図4】図3の動作のうちの測定レシピ検索処理の動作を示すフローチャートである。

【図5】図3の動作のうちの測定データ計算処理の動作を示すフローチャートである。

10

20

30

40

50

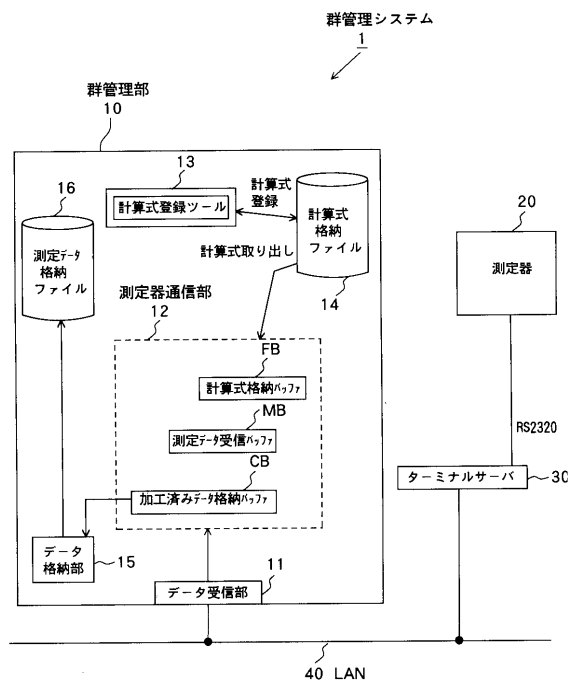
【符号の説明】

- 1 群管理システム
 10 群管理部
 11 データ受信部
 12 測定器通信部
 13 計算式登録ツール
 14 計算式格納ファイル
 15 データ格納部
 16 測定データ格納ファイル
 20 測定器
 30 ターミナルサーバ
 40 LAN
 FB 計算式格納バッファ
 MB 測定データ受信バッファ
 CB 加工済みデータ格納バッファ
 RVD 受信データ
 DFM 受信データフォーマット
 CFF 計算式
 FRM 計算式フォーマット
 S11 ~ S37 ステップ

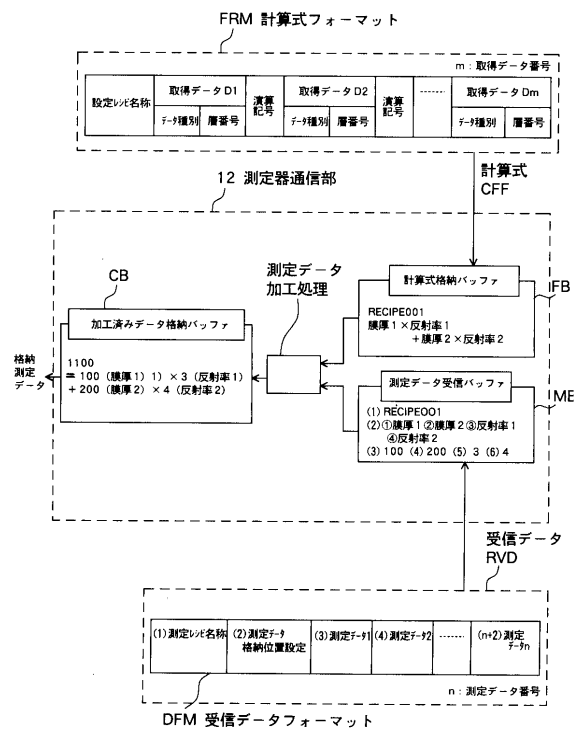
10

20

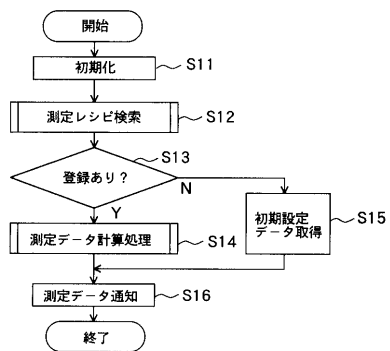
【図1】



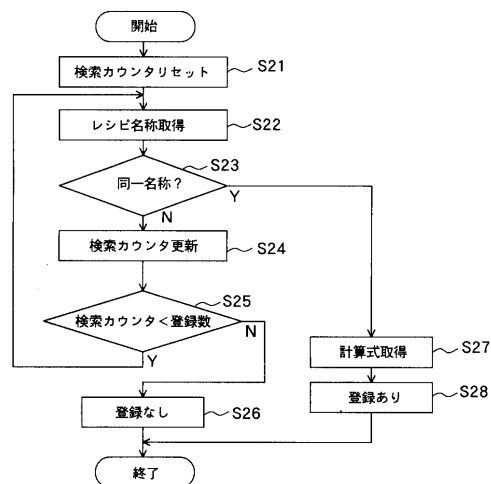
【図2】



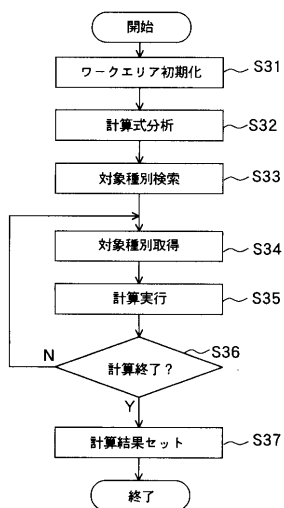
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 大西 雅美

東京都中野区東中野三丁目 1 4 番 2 0 号 国際電気株式会社内

審査官 大嶋 洋一

(56)参考文献 特開平 0 8 - 2 0 2 7 7 5 (J P , A)

特開平 0 5 - 2 5 1 2 9 5 (J P , A)

国際公開第 9 7 / 0 3 5 3 3 7 (W O , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H01L 21/02