

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第4768942号
(P4768942)

(45) 発行日 平成23年9月7日(2011.9.7)

(24) 登録日 平成23年6月24日(2011.6.24)

(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 14 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2001-522153 (P2001-522153)	(73) 特許権者	591016172
(86) (22) 出願日	平成12年5月19日 (2000. 5. 19)		アドバンスト・マイクロ・デバイス・
(65) 公表番号	特表2003-508935 (P2003-508935A)		インコーポレイテッド
(43) 公表日	平成15年3月4日 (2003. 3. 4)		ADVANCED MICRO DEVI
(86) 国際出願番号	PCT/US2000/013724		CES INCORPORATED
(87) 国際公開番号	W02001/018623		アメリカ合衆国、94088-3453
(87) 国際公開日	平成13年3月15日 (2001. 3. 15)		カリフォルニア州、サニペイル、ピー・
審査請求日	平成19年4月5日 (2007. 4. 5)		オウ・ボックス・3453、ワン・エイ・
(31) 優先権主張番号	09/393, 176		エム・ディ・プレイス、メイル・ストップ
(32) 優先日	平成11年9月9日 (1999. 9. 9)		・ 68 (番地なし)
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100064746
			弁理士 深見 久郎
		(74) 代理人	100085132
			弁理士 森田 俊雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ほぼリアルタイムの欠陥検出をAPCフレームワークに統合するための方法および装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

製造工程においての欠陥検出を提供するための方法であって、前記方法は、
半導体ウェハの製造に関連する半導体製造装置からの動作データを第1のインターフェイスで受取るステップと、

第1のインターフェイスが動作データを受取ると、動作データを第1のインターフェイスから第2のインターフェイスおよびプロセスコントローラに送るステップと、

第2のインターフェイスが動作データを受取ると、動作データを第2のインターフェイスから欠陥検出ユニットに送るステップと、

欠陥検出ユニットにおいて半導体製造装置に欠陥状態が存在するかどうかを判断するステップと

欠陥検出ユニットによって欠陥状態が判断されると、欠陥状態を示す警報信号を第2のインターフェイスからプロセスコントローラに送るステップと、

プロセスコントローラによって第2のインターフェイスから警報信号が受取られると、予め定められた動作を行なって欠陥状態が修正されるステップと、

予め定められた動作を反映して、プロセスコントローラによって制御信号を第1のインターフェイスに送るステップとを含む、方法。

【請求項 2】

動作データを第2のインターフェイスに送る前に、第1のインターフェイスからの動作データを第3のインターフェイスで受取るステップをさらに含む、請求項1に記載の方法

10

20

。

【請求項 3】

第 3 のインターフェイスで、動作データを、第 1 のインターフェイスが用いる第 1 の通信プロトコルから第 3 のインターフェイスが用いる第 2 の通信プロトコルに変換するステップをさらに含む、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

第 2 のインターフェイスで、動作データを、第 3 のインターフェイスが用いる第 2 の通信プロトコルから欠陥検出ユニットが用いる第 3 の通信プロトコルに変換するステップをさらに含む、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

半導体製造装置に結合されるセンサからの付加的な動作データを第 4 のインターフェイスで受取るステップと、

付加的な動作データが第 4 のインターフェイスで受取られると、付加的な動作データを第 2 のインターフェイスに送るステップとをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

第 4 のインターフェイスで、動作データを、センサが用いる第 1 の通信プロトコルから第 4 のインターフェイスが用いる第 2 の通信プロトコルに変換するステップをさらに含む、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

第 2 のインターフェイスで、動作データを、第 4 のインターフェイスが用いる第 2 の通信プロトコルから欠陥検出ユニットが用いる第 3 の通信プロトコルに変換するステップをさらに含む、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

欠陥状態が存在するかどうかを判断するステップは、

第 2 のインターフェイスで受取られた動作データを欠陥検出ユニットにおける予め定められた動作データと比較するステップをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

製造工程においての欠陥検出を提供するためのシステムであって、前記システムは、

半導体ウェハの製造に適合させられる半導体製造装置と、

半導体製造装置に結合される第 1 のインターフェイスとを含み、第 1 のインターフェイスは、半導体ウェハの製造に関連する半導体製造装置からの動作データを受取るように適合させられ、前記システムはさらに、

半導体製造装置に欠陥状態が存在するかどうかを判断するように適合させられる欠陥検出ユニットと、

第 1 のインターフェイスが動作データを受取ると、第 1 のインターフェイスから動作データを受取りそのデータを欠陥検出ユニットに送るように適合させられるフレームワークとを含み、

前記フレームワークは、

第 2 のインターフェイスを含み、前記第 2 のインターフェイスは、欠陥検出ユニットに結合され、半導体ウェハの製造の間に第 1 のインターフェイスが動作データを受取ると動作データを受取るように適合させられ、第 2 のインターフェイスが動作データを受取ると動作データを欠陥検出ユニットに送るように適合させられ、前記フレームワークはさらに、

第 1 のインターフェイスと第 2 のインターフェイスとに結合されるプロセスコントローラを含み、プロセスコントローラは半導体ウェハの製造の間に第 1 のインターフェイスで動作データが受取られると動作データを受取るよう適合させられ、

第 2 のインターフェイスはさらに、欠陥検出ユニットによって欠陥状態が判断された場合に警報信号をプロセスコントローラに送るように適合させられ、

プロセスコントローラはさらに、警報信号を受取ると予め定められた動作を行なって欠陥状態を修正するように適合させられ、予め定められた動作を反映して制御信号を第 1 の

10

20

30

40

50

インターフェイスに送るように適合させられる、システム。

【請求項 10】

フレームワークはさらに第3のインターフェイスを含み、前記第3のインターフェイスは第1のインターフェイス、プロセスコントローラ、および第2のインターフェイスの間で結合され、第3のインターフェイスは、第1のインターフェイスからの動作データを受取るように適合させられ、第1のインターフェイスが用いる第1の通信プロトコルとフレームワークが用いる第2の通信プロトコルとの間で動作データを変換するように適合させられる、請求項9に記載のシステム。

【請求項 11】

第2のインターフェイスはさらに、受取られた動作データを、フレームワークが用いる第2の通信プロトコルから欠陥検出ユニットが用いる第3の通信プロトコルに変換するように適合させられる、請求項10に記載のシステム。

10

【請求項 12】

半導体製造装置に結合されるセンサをさらに含み、前記センサは、半導体製造装置から付加的な動作データを受取るように適合させられ、

フレームワークはさらに、

センサとプロセスコントローラと第2のインターフェイスとの間で結合される第4のインターフェイスを含み、前記第4のインターフェイスは、センサからの動作データを受取るように適合させられ、センサが用いる第1の通信プロトコルとフレームワークが用いる第2の通信プロトコルとの間で動作データを変換するように適合させられる、請求項9に記載のシステム。

20

【請求項 13】

欠陥検出ユニットはさらに、半導体製造装置の動作データを予め定められた動作データと比較して欠陥状態の存在を判断するように適合させられる、請求項9に記載のシステム。

【請求項 14】

半導体製造装置は半導体製造ツールであり、半導体ウェハはシリコンウェハである、請求項9に記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

30

【技術分野】

この発明は一般に半導体製造技術に関し、より具体的にはほぼリアルタイムの欠陥検出機能をアドバンスドプロセス制御 (Advanced Process Control) (APC) フレームワークに統合するための方法と装置とに関する。

【0002】

【背景技術】

マイクロプロセッサ、メモリ装置等の集積回路装置の品質、信頼性、およびスループットを上げることが半導体産業において絶えず求められている。この要求は、より高い品質のコンピュータとさらなる信頼性でもって動作する電子装置とに対する消費者の要求によるものである。

40

【0003】

消費者によるこれらの要求の結果として、半導体装置の製造およびこのような半導体装置を組み込む集積回路装置の製造においていくつかの改善点が得られた。これらの装置の製造の際に欠陥を減らすことによって装置そのもののコストが低くなる。したがって、これらの装置を組み込む最終的な製品のコストもまた下がり、このようにして消費者と製造業者との両者に金銭的利益がもたらされる。

【0004】

半導体製造工程に伴う欠陥の検出において改善がなされてきたが、半導体製造産業に現在困難をもたらしているある問題点とは、これらの欠陥の報告をする際に生じる遅れであり、もっと臨機応変な状態で訂正措置を実現することが望まれる。この遅れの結果として、

50

いくつかの欠陥のある装置が製造され、これによって製造業者と消費者とにかかるコストが望ましくないほど増える。

【 0 0 0 5 】

この発明は、上述の 1 つまたはそれ以上の問題を克服すること、またはその影響を少なくとも減じることに関する。

【 0 0 0 6 】

U S - A - 5 , 8 4 7 , 5 2 9 は、正しくない動作による製造ツールへの損傷を防ぐためのシステムを開示する。センサデータがツールから収集されて分析され、ツールが正しく動作しているか否かが判断される。それが正しく動作していない場合には、不能化信号がツールへと送られてツールを停止させる。同様の動作が、U S - A - 5 , 6 6 1 , 6 6 9 、W O 9 9 / 1 6 1 0 8 、E P - 0 , 0 5 2 , 8 0 2 、W O 9 7 / 4 1 4 9 3 、および U S - A - 5 , 7 2 6 , 9 1 2 で説明されている。

10

【 0 0 0 7 】

この発明の 1 つの局面によると、製造工程においての欠陥検出を提供するための方法が提供され、その方法は前掲の請求項の請求項 1 で規定される。

【 0 0 0 8 】

この発明の第 2 の局面によると、製造工程における欠陥検出を提供するための装置が提供され、その装置は前掲の請求項の請求項 5 で規定される。

【 0 0 0 9 】

この発明は、添付の図とともに以下の説明を参照することによって理解されるだろう。

20

【 0 0 1 0 】

この発明は種々の変形および代替の形が可能であるが、その特定の実施例が図の例によって示されここで詳細に説明される。しかし、特定の実施例のここでの説明は開示された特定の形にこの発明を制限するものではなく、逆に、添付の請求項によって規定される発明の思想と範囲とに入るすべての変形、均等物、および代替物を包含することが意図されることが理解されるべきである。

【 0 0 1 1 】

【 発明の実施の態様 】

この発明の例示的な実施例が以下で説明される。わかりやすくするために、この明細書では実際の実現例のすべての特徴が説明されるわけではない。すべてのこのような実際の実施例の展開では、開発者の特定の目的を達成するために実現例ごとに異なるシステム関連のおよびビジネス関連の制約に従う実現上限定された多くの決定を行なわなければならないことが当然のことながら理解されるだろう。さらに、このような展開に関する努力は複雑であり時間のかかるものであるかもしれないが、それはこの開示の利益を享受する当業者にとっては日常の仕事であることが理解されるだろう。

30

【 0 0 1 2 】

図に戻ると、具体的には図 1 を参照して、半導体製造工程においてほぼリアルタイムの欠陥検出を提供するためのシステム 1 0 0 が設けられる。システム 1 0 0 は処理ツール 1 0 5 を含み、それは例示的な実施例ではたとえばシリコンウェハ等の処理ピースを製造するのに用いられる半導体製造装置の形をとっている。しかし、処理ツール 1 0 5 は必ずしもシリコンウェハの製造に限定される必要はなく、異なる種類の商業用製品を製造するための他の種類の製造装置も含み得ることが理解されるだろう。

40

【 0 0 1 3 】

処理ツール 1 0 5 は装置インターフェイス (E I) 1 1 0 に結合され、それはツール 1 0 5 から種々の動作データを引出し、このデータをアドバンスドプロセス制御 (A P C) フレームワーク 1 2 0 に伝達してツール 1 0 5 が欠陥のある動作を経験しているかどうか判断される。装置インターフェイス 1 1 0 はさらに、ツール 1 0 5 を制御するのに用いられ得る A P C フレームワーク 1 2 0 からの制御信号を受取り得る。たとえば、A P C フレームワーク 1 2 0 が装置インターフェイス 1 1 0 が送る動作データに欠陥があった場合には、A P C フレームワーク 1 2 0 からの制御信号を用いてツール 1 0 5 を停止するこ

50

ともできる。

【0014】

アドオンセンサ115もツール105に結合可能であり、ツール105自体が確定しないさらなる動作データが測定される。たとえば、アドオンセンサ115を用いて、ツール105が許容動作限度内でシリコンウェハを製造したかどうかを判断することができる。ツール105のこのような許容動作限度は、たとえばある特定の温度範囲内でウェハを製造することでもあってもよい。しかし、アドオンセンサ115を用いて種々の他の動作パラメータを記憶してもよく、したがって上述の例に限定される必要はないことが理解されるだろう。

【0015】

センサ115は、たとえば熱電対ワイヤからデータを収集するC++スタンドアローンプログラム等の簡素なデータ収集プログラムとして実現されてもよい。代替的には、センサ115は、多数のトランスデューサ(図示せず)を通してデータを収集する本格的なLABVIEWアプリケーションとして実現されてもよい。センサ115を全く用いなくてもよく、APCフレームワーク120は装置インターフェイス110が送る動作データのみにも頼ってもよいということがさらに理解されるだろう。しかし、用いられる場合には、センサ115は分析のためにさらなる動作データをAPCフレームワーク120に送る。

【0016】

APCフレームワーク120に結合される欠陥検出(FD)ユニット125は、装置インターフェイス110とセンサ115とからツール105の動作データをフレームワーク120を介して受取る。しかし、動作データを欠陥検出ユニット125に送る前に、APCフレームワーク120は当業者に周知の様態で欠陥検出ユニット125が認識できるフォーマットに動作データを変換する。ある実施例に従うと、欠陥検出ユニット125は、処理ツール105の欠陥検出分析を提供する、たとえばモデルウェア(ModelWare)等の商業的に入手可能なソフトウェアパッケージを含む。しかし、この発明の思想および範囲から逸脱することなしに、これに代わって他の種類の商業的に入手可能な欠陥検出ソフトウェアを用いることもできることが理解されるだろう。

【0017】

欠陥検出ユニット125はAPCフレームワーク120からの受取られた動作データを欠陥モデルデータと比較する。欠陥モデルデータは、許容動作限度内で動作したことがすでに知られている他の同様の種類のツールの動作データを含む。欠陥検出ユニット125が検出し得る欠陥の種類は、シリコンウェハ製造での処理および/または動作欠陥を含む。処理欠陥の例は、チャンバの最適ではないプレヒーティング、壊れたウェハが検出されるという壊損、異常なN₂流量、ランプの最上部での温度の超過(overshoot)、チューブ温度測定値のドリフト等を含み得るが、必ずしもそれらに限定されているわけではない。欠陥検出ユニット125が検出する動作欠陥のいくつかの例は、中断された/再開された処理、高速熱アニール(RTA)の前にウェハの痕跡(sleuth)がないこと、またはウェハの痕跡が不適切であること等を含み得る。

【0018】

欠陥検出ユニット125は、APCフレームワーク120から送られた動作データを評価すると、ツール105に存在し得る欠陥および/またはツール105の適切な動作の結果をAPCフレームワーク120に送る。APCフレームワーク120は次に、装置インターフェイス110に制御信号を送って欠陥検出ユニット125から送られた結果に基づいて処理ツール105が制御され得る。たとえば、APCフレームワーク120からの制御信号は、ウェハの欠陥のあるさらなる製造を妨げるためにツール105を停止させるものであり得る(但しこれは欠陥検出ユニット125によって判断されるとする)。所望ならば、APCフレームワーク120からデータを送って「製造」技術者にツール105の欠陥のある状態をどのように修正するかについて知らせることもできる。

【0019】

図2を参照して、APCフレームワーク120のより詳細な図が提供される。APCフレ

10

20

30

40

50

ームワーク 120 は、処理ツール 105 の欠陥検出およびランツーラン制御を可能にする、交換可能な、標準化されたソフトウェア構成要素からなる、構成要素に基づくアーキテクチャである。APC フレームワーク 120 は、ツール 105 からの動作データを収集するための、ツール 105 とフレームワーク 120 との間の通信のための機械インターフェイス (MI) 210 を含む。APC フレームワーク 120 はさらに、アドオンセンサ 115 とフレームワーク 120 との間の通信のためのセンサインターフェイス (SI) 220 を含む。センサインターフェイス 220 も処理ツール 105 の動作データをセンサ 115 を通して収集する。プラン実行器 (PE) 230 (即ち、プロセスコントローラ) が APC フレームワーク 120 を管理し、欠陥検出ユニット 125 によって判断された、動作データで見付かった問題に対する可能な解決策を提供する。フレームワーク 120 はさらに、欠陥検出ユニット 125 上で作動するサードパーティのアプリケーションとインターフェイスするためのアプリケーションインターフェイス (AI) 240 を含み、ここでは機械インターフェイス 210 とセンサインターフェイス 220 とを介して受取られた動作データが分析される。図示される実施例では、サードパーティのアプリケーションは欠陥検出ユニット 125 である。データチャネル 250 がさらに設けられ、機械インターフェイス 210 およびセンサインターフェイス 220 から APC フレームワーク 120 のプラン実行器 230 およびアプリケーションインターフェイス 240 へのデータの通信が可能となる。

10

【0020】

機械インターフェイス (MI) 210 は装置インターフェイス 110 に結合されて処理ツール 105 と APC フレームワーク 120 との間のインターフェイスとして働く。機械インターフェイス 210 はツール 105 のセットアップ、起動、モニタリング、およびデータ収集を支持する。機械インターフェイス 210 は装置インターフェイス 110 からコマンド、状態事象、および収集されたデータを受取り、この情報を APC フレームワーク 120 の他の構成要素、つまりプラン実行器 230 およびアプリケーションインターフェイス 240 に送る。機械インターフェイス 210 が APC フレームワーク 120 の他の構成要素から受取るいかなる応答も装置インターフェイス 110 に送られて処理ツール 105 に届けられる。上で考察されたように、これは、欠陥状態が検出された場合ツール 105 を操作するような、プラン実行器 230 からの制御信号を含んでもよい。

20

【0021】

機械インターフェイス 210 はまた、装置インターフェイス 110 が利用する特定の通信プロトコルと、APC フレームワーク 120 の構成要素が用いる共通オブジェクト要求ブローカーアーキテクチャインターフェイス定義言語 (Common Object Request Broker Architecture Interface Definition Language) (CORBA IDL) 通信プロトコルとの間のメッセージをリフォーマットして再構成する。装置インターフェイスに特定された通信プロトコルと APC フレームワーク 120 の CORBA IDL プロトコルとの間のこのような変換を機械インターフェイス 210 が行なう様態は当業者には周知である。したがって、この発明を不必要に曖昧なものにしないために、これらの 2 つのフォーマット間の特定の交換プロセスはここでは考察されない。

30

【0022】

センサインターフェイス 220 はアドオンセンサ 115 に結合され、アドオンセンサ 115 と APC フレームワーク 120 との間のインターフェイスとして働く。センサインターフェイス 220 はアドオンセンサ 115 のためのセットアップ、起動、モニタリング、およびデータ収集を提供する。機械インターフェイス 210 と同様に、センサインターフェイス 220 もまた、センサ 115 が利用する特定の通信プロトコルと、APC フレームワーク 120 の構成要素が用いる CORBA IDL プロトコルとの間のメッセージをリフォーマットして再構成する。

40

【0023】

アプリケーションインターフェイス 240 はサードパーティのツール (たとえば、モデルウェア、マットラブ (MatLab)、マサマティカ (Mathematica) 等の商業用のソフトウェ

50

アプリケーション)をA P Cフレームワーク120に統合させることを支持する。典型的には、これらのサードパーティのツールはA P Cフレームワーク120に馴染みのある標準のC O R B A I D Lプロトコルを提供しない。したがって、アプリケーションインターフェイス240によって、サードパーティのツールが利用する通信プロトコルとA P Cフレームワーク120が用いるC O R B Aプロトコルとの間の必要な変換が提供される。

【0024】

図示される実施例では、サードパーティのツールは、機械インターフェイス210とセンサインターフェイス220とを介して送られる処理ツール105の動作データを分析するための欠陥検出ユニット125である。ある実施例では、欠陥検出ユニット125は欠陥検出を提供するためのモデルウェアソフトウェアを含む。しかし、この発明の思想および範囲から逸脱することなしに、他の商業的に入手可能な欠陥検出ソフトウェアも用いられ得ることが理解されるだろう。

10

【0025】

プラン実行器230は、欠陥検出ユニット125によって判断される結果に基づいて制御機能を行なう。アプリケーションインターフェイス240が欠陥検出ユニット125から結果を受取ると、それは(通常は警報信号の形で)結果のコピーをプラン実行器230に送る。結果の検査をすると、プラン実行器230は当業者に周知の様態でツール105のすべての欠陥状態を修正することを試みる。欠陥状態に対する解決策は、プラン実行器230が制御信号を機械インターフェイス210に送って欠陥のあるシリコンウェハのさらなる製造を防止するようにツール105を停止させることであり得る。ツール105を停止させることに加えて、プラン実行器230はまた「製造」技術者に可能性のあるいかなる解決策も知らせて、たとえばオペレータインターフェイス(図示せず)を通して欠陥状態を修正してもよい。

20

【0026】

典型的な動作では、機械インターフェイス210とセンサインターフェイス220とは通例、装置インターフェイス110とセンサ115とから得た動作データをそれぞれプラン実行器230へと送る。次にプラン実行器230は、処理ツール105によってバッチ(つまり、ウェハからウェハまたはロットからロット)が完了させられるまで、この動作データをバッファリングする。バッチが完了すると、プラン実行器230は処理ツール105の蓄積された動作データをアプリケーションインターフェイス240に送り、次にそれはそのデータを欠陥検出ユニット125に送る。その後欠陥検出ユニット125は受取ったデータを分析し、結果をアプリケーションインターフェイス240に送り返し、次にそれはその結果を適切な動作のためにプラン実行器230へと送る。

30

【0027】

しかし、この典型的な動作の欠点は、欠陥検出ユニット125から出力される結果は通常はバッチが処理ツール105によって完了された後に判断されることである。したがって、プラン実行器230は欠陥状態を修正するための動作を即座に取ることができず、したがって、この遅れの結果として多くの欠陥のあるウェハが製造されるおそれがある。

【0028】

図3Aおよび図3Bを参照して、ほぼリアルタイムの欠陥検出をA P Cフレームワーク120に統合させるためのプロセス300が提供される。プロセス300はブロック305から始まり、ここでは機械インターフェイス210とセンサインターフェイス220とが処理ツール105の動作データを受取る。ある実施例に従うと、機械インターフェイス210は装置インターフェイス110から動作データを受取り、センサインターフェイス220はアドオンセンサ115から動作データを受取る。代替的な実施例では、所望ならばセンサ115を省くこともでき、その場合には動作データは装置インターフェイス110からのみ送られる。

40

【0029】

ブロック310では、当該技術で確立された様態で、機械インターフェイス210とセンサインターフェイス220とは、A P Cフレームワーク120のプラン実行器230とア

50

アプリケーションインターフェイス 240 とが認識できるフォーマットに動作データを変換する。ある実施例に従うと、この変換は、装置インターフェイス 110 とセンサ 115 とが用いる特定の通信プロトコルと、A P C フレームワーク 120 の C O R B A I D L プロトコルとの間のメッセージをリフォーマットして再構成することを含む。この変換されたデータを受取った後、ブロック 315 では機械インターフェイス 210 とセンサインターフェイス 220 とはデータチャネル 250 を介してプラン実行器 230 とアプリケーションインターフェイス 240 との両者にデータを送る。

【0030】

アプリケーションインターフェイス 240 がほぼリアルタイムで動作データを受取ると、ブロック 320 ではそれはデータを欠陥検出ユニット 125 が用いるプロトコルへと変換し、その後そのデータを欠陥検出ユニット 125 へと送る。上で考察したように、アプリケーションインターフェイス 240 がデータを適切な通信プロトコルに変換する様態は当業者に周知であり、用いられる欠陥検出ソフトウェアの特定の種類によって異なる。欠陥検出ユニット 125 は、アプリケーションインターフェイス 240 から動作データを受取った後、ブロック 325 で動作データを欠陥モデルと比較する。上述のように、欠陥モデルは、許容動作限度内でシリコンウェハを製造したことがすでに知られている他の同様の種類のツールからの動作データを含む。

10

【0031】

ツール 105 の動作データを欠陥モデルデータと比較した後、ブロック 330 では欠陥検出ユニット 125 は比較の結果をアプリケーションインターフェイス 240 に送る。次にブロック 335 では、アプリケーションインターフェイス 240 は欠陥検出ユニット 125 からの受取られた結果を A P C フレームワーク 120 が用いる C O R B A I D L プロトコルへと変換する。次にブロック 340 では、アプリケーションインターフェイス 240 はその結果をプラン実行器 230 に送り、これは典型的には警報信号の形で行なわれる。(ツール 105 が実際に欠陥があるとされた場合には)プラン実行器 230 は、アプリケーションインターフェイス 240 から警報信号を受取った後、ブロック 345 でツール 105 の欠陥状態を修正する方法を判断する。プラン実行器 230 によって欠陥状態を修正することは、たとえば、制御信号を装置インターフェイス 110 に送ってツール 105 を停止させ、欠陥をクリアする方法についての命令を「製造」技術者に提供することを含み得る。欠陥検出ユニット 125 が欠陥状態をどのように修正するかを判断するプロセスは当業者の知識の範囲内にある。したがって、この発明を不必要に曖昧なものにしないために、このようなプロセスはここでは考察されない。

20

30

【0032】

この発明に従うと、ツール 105 によって処理されるバッチが完了する前に、ツール 105 の動作データはほぼリアルタイムで欠陥検出ユニット 250 において受取られる。したがって、典型的な欠陥レポーティング技術とは対照的に、ツール 105 によって現在処理されているバッチが完了する前に欠陥がクリアされる可能性がより高くなる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 ある実施例に従った処理ツールのほぼリアルタイムの欠陥検出を提供するための A P C フレームワークを含む製造システムを示す図である。

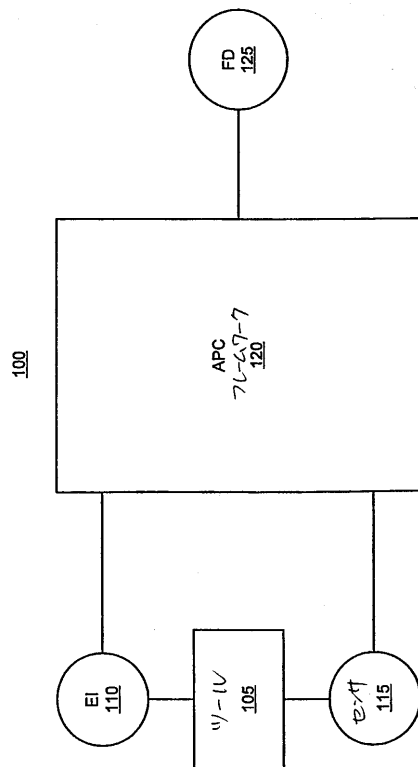
40

【図 2】 図 1 の A P C フレームワークの詳細を示す図である。

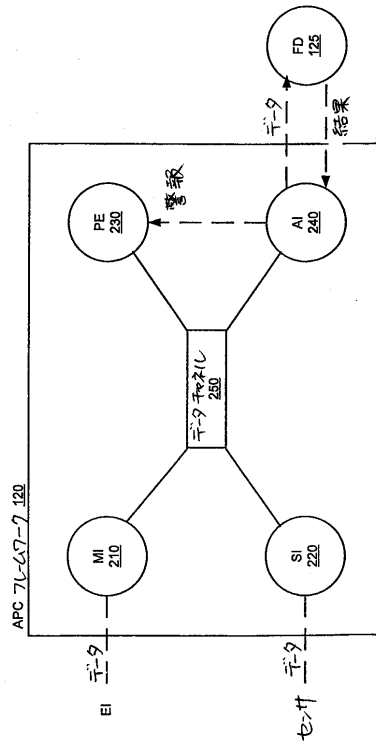
【図 3 A】 図 1 の製造システムのためにほぼリアルタイムで欠陥検出を提供するためのプロセスを示す図である。

【図 3 B】 図 1 の製造システムのためにほぼリアルタイムで欠陥検出を提供するためのプロセスを示す図である。

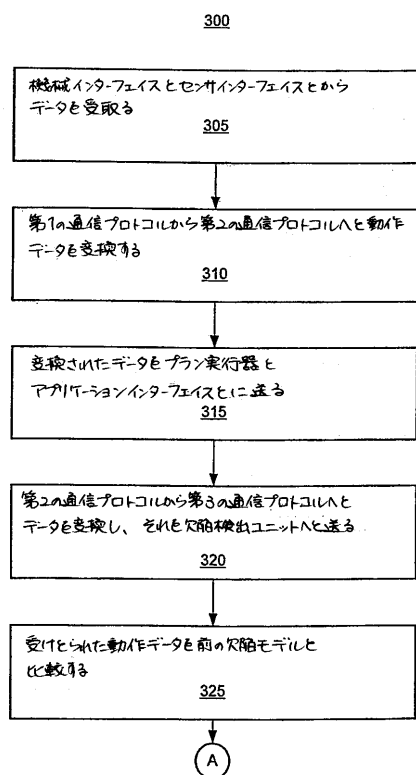
【図 1】



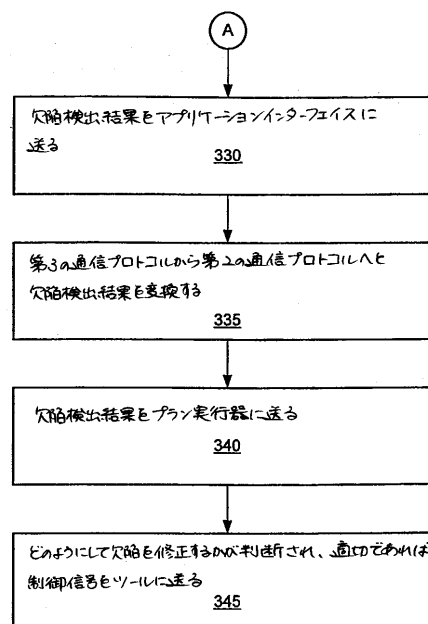
【図 2】



【図 3 A】



【図 3 B】



フロントページの続き

(74)代理人 100083703

弁理士 仲村 義平

(74)代理人 100091409

弁理士 伊藤 英彦

(74)代理人 100096781

弁理士 堀井 豊

(74)代理人 100096792

弁理士 森下 八郎

(72)発明者 ミラー, マイケル・リー

アメリカ合衆国、 7 8 6 1 3 テキサス州、シーダー・パーク、リトル・エルム・トレイル、 2 6
1 4

審査官 大嶋 洋一

(56)参考文献 特開平 1 0 - 1 4 1 8 7 0 (J P , A)

特開平 0 8 - 2 0 3 8 6 7 (J P , A)

特開平 0 7 - 0 4 5 4 8 9 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H01L 21/02