

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3575813号
(P3575813)

(45) 発行日 平成16年10月13日(2004.10.13)

(24) 登録日 平成16年7月16日(2004.7.16)

(51) Int. Cl.⁷

H01L 21/02

F I

H01L 21/02

Z

請求項の数 1 (全 8 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平5-53708 (22) 出願日 平成5年3月15日(1993.3.15) (65) 公開番号 特開平6-267805 (43) 公開日 平成6年9月22日(1994.9.22) 審査請求日 平成11年3月26日(1999.3.26)</p>	<p>(73) 特許権者 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 100080001 弁理士 筒井 大和 (74) 代理人 100075096 弁理士 作田 康夫 (72) 発明者 坂田 正雄 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株 式会社日立製作所生産技術研究所内 (72) 発明者 中里 純 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株 式会社日立製作所生産技術研究所内</p>
---	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体製造条件指示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

製造設備に対して製造条件を指示する端末計算機にネットワークを介して接続される管理計算機を備えた半導体製造条件指示装置であって、前記管理計算機は、
ロットの品種と工程と製造設備とから製造条件を特定できるデータベースを備え、
ロットの品種と工程の入力があった場合に、それらの入力をキーにデータベースから該品種の該工程で作業できる製造設備の候補を検索し、検索した結果である製造設備の候補から該工程に対する製造設備が選択された場合に、選択された製造設備の製造条件を当該製造設備に対して製造条件を指示する端末計算機に表示させる計算機であることを特徴とする半導体製造条件指示装置。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は半導体の製造に係わり、特に作業時の製造条件の指示に好適な指示方法および指示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

半導体は、ユーザニーズの多様化に伴い、従来のメモリ単一生産ではなく、ニーズにあった製品を多種生産する傾向がある。また、デバイスの微細化のに対応し製造工程での多種

20

製造設備の製造条件も多岐に渡ると共にその製造条件の管理限界も極めて狭い範囲に限定している。このため多品種の製品を迅速に正確に製造するには、製造工程毎に製造ロットの条件を指示し作業を行うことが必要である。この指示を行うシステムとして、例えば「電子情報通信学会論文誌 C Vol. J70-C No. 6」(1987年6月)第767頁から第775頁の「VLSI開発におけるウェーハ処理管理システム」がある。このシステムでは、上記した課題に対して3.5インチのフロッピーディスクに半導体のウェーハ処理仕様を製造前にあらかじめ登録しておき、半導体の製造工程に合わせて条件の指示を行い、生産するシステムである。この方式では、フロッピーディスクに製造ロットの製造工程、および製造条件が記録されているため、フロッピーディスクと該ディスクをリード/ライトできる計算機があれば生産できることで、データの信頼性を確保している。また、これらより上位の計算機システムがなくも生産できる分散型のシステムとなっている。

10

【0003】**【発明が解決しようとする課題】**

しかし、上記生産システムでは、以下の問題点がある。第一に、常時製品ロットにフロッピーディスクを添付しなければならず、ロボットや自動製造設備を導入し生産ラインの自動化を推進する際には大きな障害となる。すなわち、計算機でフロッピーディスクを読めるようにする動作、換言するとディスクをディスクドライブに挿入する操作を自動化する必要がある。この操作を自動化してもディスクを搬送途中に落したりするアクシデントがあったときには、全体系が停止してしまう問題がある。

20

【0004】

第二の問題として、前記生産システムでは、生産ロット毎にロットの処理仕様を事前に登録するため、多品種少量の生産でもロットの生産ライン投入毎に同一の処理仕様をロットの識別子を変えて作成すること、即ちロットナンバの変更等が必要である。この際に処理仕様の登録ミスが発生した場合に大量の不良品を製作する等の問題がある。

【0005】

第三の問題点として、第一の問題点と関連するが、フロッピーディスクとその読み/書き装置と計算機が必要になる。したがって、生産ライン全体に、フロッピーディスクとその読み/書き装置と計算機が必要になり、製造条件の指示システムを導入する際、例えば、半導体の製造ラインの中でレジストの除去(アッシング)等は多くの条件を必要とせず、人手作業であるならば、作業時に逐次フロッピーディスクを計算機に装着し条件を見て作業する等の非効率的な事態も発生する。

30

【0006】

本発明の目的は、ロボットや自動製造設備を導入したラインでも人手で作業するラインでも、多品種の製品を製造する場合に製品の製造する条件を正確にかつ迅速に指示を行い生産できることを特徴とし、本発明の導入に際してはライン全体でなく、部分的でも製造条件の指示を行う本発明が導入できるものである。

【0007】**【課題を解決するための手段】**

上記目的を達成するために、本発明の機能を発揮できる最小構成として製造条件を事前に記憶した計算機と該計算機の条件の内容を表示出力、または計算機信号出力できる端末計算機をネットワークで接続した構成からなる。

40

【0008】

このような構成にしたのは、半導体の製造工程は基本的に成膜、或は不純物層の形成、ホトリソグラフィ、エッチングの大きな工程の繰り返しによりシリコンウェハ上にデバイス、抵抗、容量、絶縁層、配線等を形成し、半導体集積回路(LSI)を製造している。したがって、一つの製品が繰り返し同一の設備で異なった製造工程の製造作業を繰り返すことになる。例えば、不純物層を形成するイオン打ち込み工程では、素子の領域のp型ウェル工程のイオン打ち込みと、n型ウェル工程のイオン打ち込みを工程の進行順に同一の設備で、当然異なった条件で製造作業が行われる。したがって製造設備は同種の機能を有し

50

たものを同一エリアに配置するようになる。このようにしたライン配置はベイ方式と呼ばれている。このため本発明では一つの計算機に、上記した同一エリアの製造設備の条件を記憶し、端末計算機で条件を人に対して表示出力で指示したり、自動設備には計算機信号出力で指示できる。

【0009】

前記計算機に記憶する条件の範囲は、本発明の構成の端末計算機が製造条件を指示する製造設備でできる製品品種、工程となる。最小単位としては、同種の設備群、即ちベイが最小単位となる。

【0010】

指示するために記録しておく製造条件の形態は、半導体の製品型式即ち品種毎に製造工程フローがあり、そのフローの中から同一の設備群でできる工程をコード化し、記録し、更に半導体の場合には同一型式の設備でも製造する際には条件が微妙に異なる場合が有り設備をも記憶しておく。これら品種、工程、設備から一つの製造条件に決定できる製造条件のデータ構成である。

【0011】

【作用】

前記した条件の形態とすることにより、作業前に条件を指示できることを以下に説明する。

【0012】

半導体の製品は通常、カセットケースと呼ばれる収納キャリアにウェハの状態に収納され、搬送されながら生産ラインを移動して行く。この時、ライン内にある製品はウェハ状態であり、該キャリアには、そのウェハの製品型式(品種)と工程の進行を示す媒体、即ち前記した従来技術ならばフロッピディスクである。または、紙に書かれた製品型式、工程進行票等が上記キャリアに付属してライン内を移動しながら製造されている。

【0013】

本発明は、端末計算機に製造しようとするロットの品種と工程を入力することで、作業できる設備の候補が出力される、手動の場合には、候補として出力された設備から設備のメンテナンス間隔や使用状況等の設備状態から設備を選択し、一つの設備を決めることで一つの製造条件を特定し、その条件を指示する。自動化された場合には、自動化を管理する計算機やシステムが設備群から一つの設備を選択し条件を一つに特定する。図1に条件を特定する迄の概念を示した。条件を一つに特定することで、その条件を表示出力、または計算機出力により正確な作業ができる。

【0014】

作業終了時には、終了した作業ロットのナンバ、ウェハの枚数、作業時の状態としてプロセス上記録が必要なものについて端末計算機から入力したり、自動設備から製造条件の記録している計算機や更に上位のプロセス管理システムに、入力することで、後の製品製造来歴の検索や、不良解析の必要情報も提供できる。

【0015】

また、本発明は半導体と類似の製品である薄膜製品、液晶表示機の駆動用薄膜トランジスタ回路、配線板、磁気ディスクヘッドなどのプロセス技術を応用した製品にも適用できる。

【0016】

【実施例】

以下に本発明の実施例を図2から図8により説明する。

【0017】

図2は本発明の半導体製造条件指示装置の構成図である。計算機201と端末計算機203から成る。計算機201と端末計算機203は通信容量の大きなネットワーク206で通信プロトコル変換器202と通信容量の小さなローカルネットワーク205を介して接続されている。また、端末計算機203にはバーコード入力用のバーコードリーダを接続している。製造条件の表示用の端末計算機203は半導体の製造設備の近傍に配置し、半

10

20

30

40

50

導体製造ラインは塵埃の少ないクリーンルームであるため、小型でスペースの小さい計算機が好適である。これらの計算機では計算機 201 との通信をネットワーク 206 の大通信容量のネットワークをサポートしている機種が少なく、通信容量的には少ないローカルネットワーク 205 を介してプロトコル変換器 202 によりネットワーク 206 に接続している。

【0018】

図 2 の構成は製造ラインの作業が人手による場合である。作業する人は、製造しようとする製品ロットからその製品の型式と工程進行票から工程をキー、またはバーコードで入力する。

【0019】

図 3 に入力の画面の 1 実施例を示す。この画面では製品のロットナンバを入力する欄 301、製品型式の品種の入力欄 302、工程の入力欄 303 がある。ロットナンバ、品種は基本的にコードであるが、工程名称は同一ベイ内や同一ライン内で全ての工程をユニークなコードとしておき、そのコードを入力する。入力後、送信のファンクションキー入力で検索が計算機 201 内部で処理される。

【0020】

また、これらの入力欄の行が複数あるのは、半導体の製造設備では製造ロットを 1 つの処理でなくバッチで処理する設備に対して対応するためである。

【0021】

上記品種、工程から使用する製造設備群を検索する。この設備群を規定した計算機 201 内部のコードは品種と工程の AND 条件で 1 つに規定している。従って、複数の品種、工程を入力した際には、「送信」キーの入力により計算機 201 内部で各ロットの品種、工程の規定する内部コードが同一かをチェックし、もし異なっていれば、「製造条件が違う」旨のコメントを表示し作業者に注意を与え、条件を指示しない。

【0022】

入力したロットの品種、工程が上記したチェックで異常がなければ、図 4 の画面になる。図 4 では上記の品種、工程の検索から設備群を表示したものである。設備の入力欄 401 には製造可能設備の一覧 403 から選択し、その設備のナンバを入力する。以上で 1 つの設備が特定できた。更にその作業を行った作業者のコードを入力欄 402 に入力し、「送信」キーを入力し、計算機 201 内部では設備から製造条件を規定しているコードに対応した製造条件ファイルを検索し出力する。その結果を図 5 に示す。

【0023】

図 5 は条件が指示されて作業者がキー操作した後である。画面の向かって左側に製造条件を表示し作業者に指示している。指示条件の反転部 501 は作業者がその条件項目を確実に設備に設定したことを確認した項目を示している。これは作業者が確認し、リターンキーの操作で反転させている。

【0024】

条件項目の中には単純に指示できないものがある。製品の製作の回数により変化のある条件項目である。この変化条件項目 502 が変化する項目である。図 5 はスパッタの実施例であるが、スパッタの場合、成膜現象の累積によりターゲット材が減少し、プラズマ放電のポテンシャルが変化し成膜速度を変化させているので成膜時間を成膜速度に応じて替える必要がある。そのため、指示項目は範囲の指示になっている。そこで向かって右側の画面にその品種、工程の前の作業の結果が参考値として表示している。

【0025】

このように変化する項目は、半導体の製造ではホトリソ工程の露光時間、エッチング時間などがある。

【0026】

条件の確認が全項目終了すると図 6 のように画面の右側には作業の実績入力欄が表示され作業終了後、作業ロットの枚数の他、プロセスの実績値を入力し、先に述べた変化項目の参考値として使用する。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 7 】

図 7 に本発明の別の実施例を示す。同図は半導体の製造条件を記憶する計算機 2 0 1 とその計算機と接続する端末計算機 2 0 3 からなり、前記計算機間はローカルなネットワークで接続されている。この構成とすることで他のシステムとの共存を考慮しなくも、本発明のみを製造ラインに導入することができる。端末計算機 2 0 3 の機能は上記した実施例の図 3 から図 6 までと同様の機能により製造条件の指示ができる。

【 0 0 2 8 】

図 8 に本発明の別の実施例を示す。同図は図 7 と正反対の構成である。すなわち自動化した製造ラインに本発明を導入した実施例である。製造設備 9 0 3、9 0 4、9 0 5 から構成される製造ラインの一つのベイには、他のベイから搬送される製品の一時置場（ストッカ）9 0 1 があり、搬送されてきた製品 1 0 0 は、ストッカ 9 0 1 に入れられる。ここでストッカ 9 0 1 は製品 1 0 0 のロットナンバ、品種、工程を自動で読み取り、または、ロットナンバからベイの管理計算機 9 0 2 に品種、工程を問い合わせ確認する。ここで入力された情報は管理計算機 9 0 2 に送信され、管理計算機 9 0 2 は、本発明の製造条件を記録している計算機 2 0 1 に問い合わせ、品種、工程から製造可能設備群の情報を取得する。管理計算機 9 0 2 は、設備群から自己の管理下にある製造設備 9 0 3 から 9 0 5 の状況に応じて設備を選択し、計算機 2 0 1 に設備の情報を送信し、製造条件の応答を貰う。この情報は管理計算機 9 0 2 が設備に条件を自動送信し作業を行う。作業の結果は設備から管理計算機 9 0 2 に送信されその情報は計算機 2 0 1 に管理計算機 9 0 2 から送信され、次の作業の条件の設定に使用する。

【 0 0 2 9 】

【 発明の効果 】

本発明により、半導体ラインの製造条件の指示が正確、かつ迅速に行うことができ、ユーザニーズにあった半導体であるゲートアレイ等の生産には条件を間違えて不良になるようなケースを排除でき歩留りを向上できた。また、本発明はライン全体でなく部分的に導入適用できるので、ライン全体に適用する従来技術に比べて、10分の1程度の投資で、不良の低減効果をあげることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明のデータ管理概念図である。

【 図 2 】 本発明の実施例構成図である。

【 図 3 】 本発明の入力画面を示す図である。

【 図 4 】 本発明の設備選択画面を示す図である。

【 図 5 】 本発明の条件の指示画面を示す図である。

【 図 6 】 本発明の実績入力画面を示す図である。

【 図 7 】 本発明のみの導入実施例を示す図である。

【 図 8 】 本発明の自動化導入実施例を示す図である。

【 符号の説明 】

- 2 0 1 ... 計算機、
- 2 0 2 ... 通信プロトコル変換機、
- 2 0 3 ... 端末計算機、
- 2 0 5 ... ローカルネットワーク、
- 2 0 6 ... ネットワーク、
- 3 0 1 ... ロットナンバを入力する欄、
- 3 0 2 ... 製品型式の品種の入力欄、
- 3 0 3 ... 工程の入力欄、
- 4 0 1 ... 設備の入力欄、
- 4 0 2 ... 作業者のコードの入力欄、
- 5 0 1 ... 指示条件の反転部、
- 5 0 2 ... 変化条件項目。

【 図 1 】

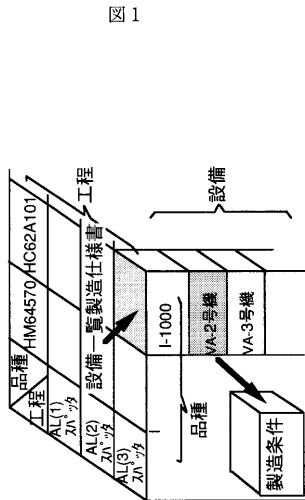


図 1

【 図 2 】

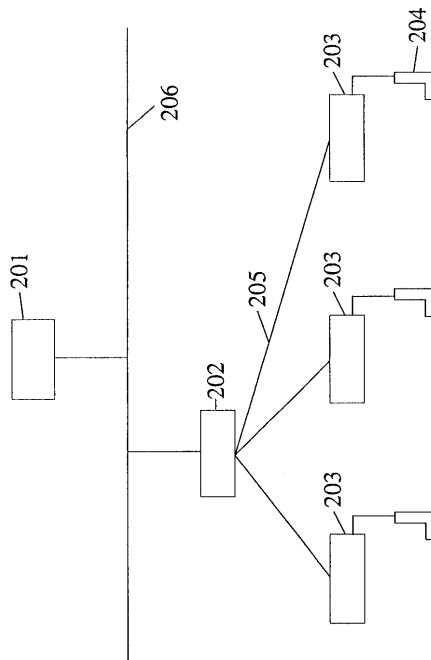


図 2

【 図 3 】

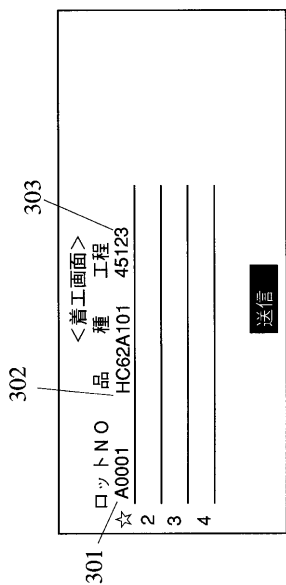


図 3

【 図 4 】

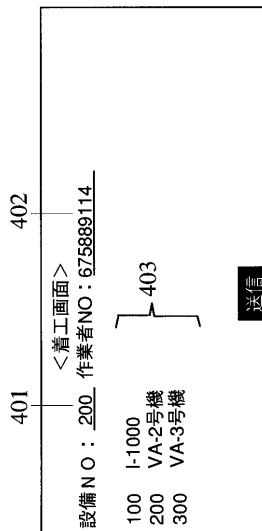
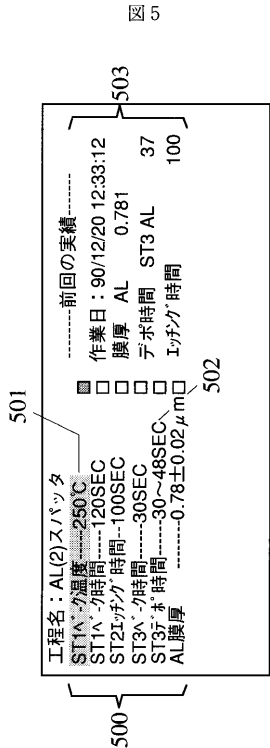
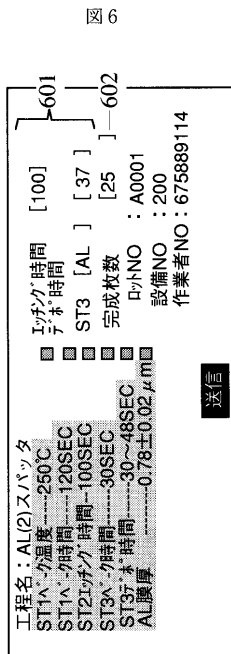


図 4

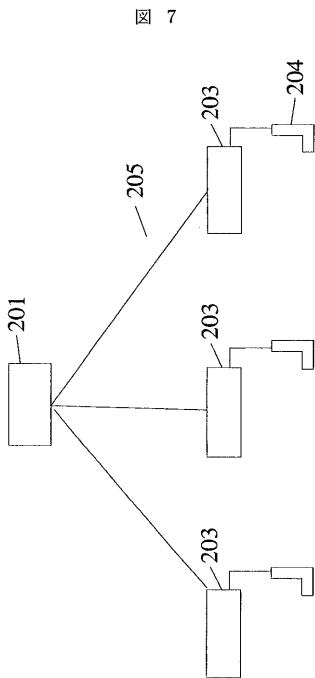
【 図 5 】



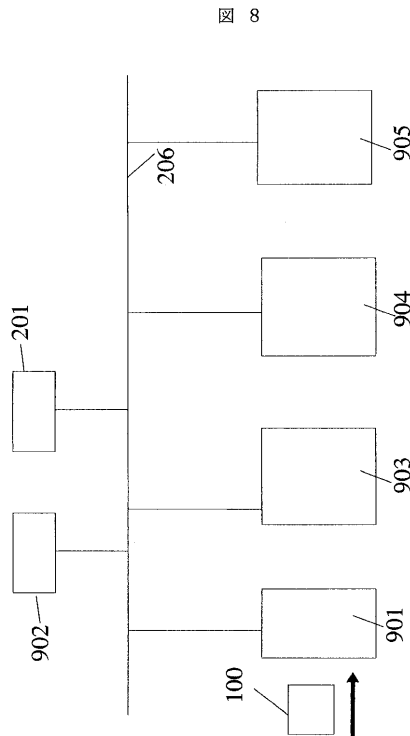
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

- (72)発明者 高橋 繁
神奈川県横浜市戸塚区吉田町2-9-2番地株式会社日立製作所生産技術研究所内
- (72)発明者 山中 映二
東京都小平市上水本町五丁目2-0番1号株式会社日立製作所武蔵工場内
- (72)発明者 岡部 勉
東京都小平市上水本町五丁目2-0番1号株式会社日立製作所武蔵工場内

審査官 大嶋 洋一

- (56)参考文献 特開平03-241760(JP,A)
特開平02-292810(JP,A)
特開平03-259546(JP,A)
特開平02-164017(JP,A)
特開平05-050369(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

H01L 21/02
H01L 21/68
B23Q 41/08
G05B 19/148
G06F 17/60