

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第6218162号  
(P6218162)

(45) 発行日 平成29年10月25日(2017.10.25)

(24) 登録日 平成29年10月6日(2017.10.6)

(51) Int.Cl.

H01L 21/66 (2006.01)

F I

H01L 21/66

Z

請求項の数 8 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2017-59350 (P2017-59350)  
 (22) 出願日 平成29年3月24日(2017.3.24)  
 審査請求日 平成29年3月24日(2017.3.24)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 394013002  
 三菱電機インフォメーションシステムズ株式会社  
 東京都港区芝浦四丁目13番23号  
 (74) 代理人 100110423  
 弁理士 曾我 道治  
 (74) 代理人 100166235  
 弁理士 大井 一郎  
 (72) 発明者 深澤 大輔  
 東京都港区芝浦四丁目13番23号 三菱電機インフォメーションシステムズ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体の加工検査装置関連付けシステムおよびプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

半導体の加工検査装置間の関連性を決定する、装置関連付けシステムであって、  
 複数の加工検査装置のそれぞれについて、かつ、ウェハ内の範囲を表す複数のエリアのそれぞれについて、その加工検査装置によって処理されたウェハのそのエリアの不良度を表す情報を取得する、不良度取得機能と、

第1の加工検査装置の少なくとも1エリアの不良度と、第2の加工検査装置の少なくとも1エリアの不良度とに基づいて、第1の加工検査装置と第2の加工検査装置とを関連付けるか否かを決定する、関連性決定機能と

を備え、

前記不良度は、各エリアが良エリアであるかまたは不良エリアであるかによって表され、

前記関連性決定機能は、第1の加工検査装置に係る各不良エリアについて、その不良エリアと、第2の加工検査装置に係る少なくとも1つの不良エリアとが所定の近接位置関係を満たす場合に、第1の加工検査装置と第2の加工検査装置とを関連付ける機能である、装置関連付けシステム。

【請求項 2】

前記装置関連付けシステムは、前記近接位置関係を定義するための近接位置関係定義画面を出力する機能を備える、請求項1に記載の装置関連付けシステム。

【請求項 3】

10

20

半導体の加工検査装置間の関連性を決定する、装置関連付けシステムであって、

複数の加工検査装置のそれぞれについて、かつ、ウェハ内の範囲を表す複数のエリアのそれぞれについて、その加工検査装置によって処理されたウェハのそのエリアの不良度を表す情報を取得する、不良度取得機能と、

第1の加工検査装置の少なくとも1エリアの不良度と、第2の加工検査装置の少なくとも1エリアの不良度とに基づいて、第1の加工検査装置と第2の加工検査装置とを関連付けるか否かを決定する、関連性決定機能と

を備え、

前記装置関連付けシステムは、第1のウェハを最後に処理した加工検査装置と、加工検査装置間の関連性

とに基づき、第1のウェハを次に処理すべき加工検査装置またはその候補を決定する機能をさらに備える、

装置関連付けシステム。

【請求項4】

半導体の加工検査装置間の関連性を決定する、装置関連付けシステムであって、

複数の加工検査装置のそれぞれについて、かつ、ウェハ内の範囲を表す複数のエリアのそれぞれについて、その加工検査装置によって処理されたウェハのそのエリアの不良度を表す情報を取得する、不良度取得機能と、

第1の加工検査装置の少なくとも1エリアの不良度と、第2の加工検査装置の少なくとも1エリアの不良度とに基づいて、第1の加工検査装置と第2の加工検査装置とを関連付けるか否かを決定する、関連性決定機能と

を備え、

前記第1の加工検査装置は第1の加工検査工程に係る加工検査装置であり、

前記第2の加工検査装置は、前記第1の加工検査工程の次の加工検査工程である第2の加工検査工程に係る加工検査装置である、

装置関連付けシステム。

【請求項5】

前記装置関連付けシステムは、ウェハに対する各エリアの範囲を定義するためのエリア範囲定義画面を出力する機能を備える、請求項1～4のいずれか一項に記載の装置関連付けシステム。

【請求項6】

前記不良度取得機能は、

処理されたウェハの各エリアに含まれる各チップについてランクを取得する機能と、

各チップについて、所定のチップ評価基準と、そのチップのランクとに基づいて、そのチップが良チップであるか不良チップであるかを判定する機能と、

処理されたウェハの各エリアに含まれる不良チップの数に基づいて、そのエリアの不良度を決定する機能と

を含む、請求項1～5のいずれか一項に記載の装置関連付けシステム。

【請求項7】

前記装置関連付けシステムは、前記チップ評価基準を指定するための評価基準定義画面を出力する機能を備える、請求項6に記載の装置関連付けシステム。

【請求項8】

コンピュータを、請求項1～7のいずれか一項に記載の装置関連付けシステムとして機能させるプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体の加工検査装置間の関連性を決定する、装置関連付けシステムおよびプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

10

20

30

40

50

半導体チップの製造に用いる加工検査装置は、装置ごとに特性が異なり、個体差（機差）がある。機差により、同じ種類のウェハでも異なる場所に不良品のチップが発生することがある。ウェハの1つのロットを処理するのに、機差の大きい加工検査装置を多数使用すると、全体として不良品のチップが増え、歩留まりが悪くなる可能性がある。

【0003】

とくに、半導体の製造工程では、同じ作業を何回も繰り返すことになるため、最後まで同一の装置を使用するのが望ましい。しかし、それでは装置の振り回しに制限がついて生産性が落ちてしまう。

【0004】

そこで、機差が比較的少ない装置を関連付けてグループとし、あるチップの製造には、ある1つのグループに属する装置のみを使うといった管理方法がしばしば採用されている。このような方法は、たとえば特許文献1に記載される。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2001-257141号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、装置のグルーピングは人手で行っているため、必ずしも最適な関連付けがなされない場合があるという問題があった。

20

【0007】

なお、特許文献1の技術は、適切なグループを形成する方法が存在することを前提としているが、具体的なグルーピング方法については記載されていない。

【0008】

この発明は、このような問題点を解決するためになされたものであり、機差の小さい加工検査装置を自動的に関連付けられる加工検査装置関連付けシステムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

30

上述の問題点を解決するため、この発明に係る装置関連付けシステムは、半導体の加工検査装置間の関連性を決定する、装置関連付けシステムであって、複数の加工検査装置のそれぞれについて、かつ、ウェハ内の範囲を表す複数のエリアのそれぞれについて、その加工検査装置によって処理されたウェハのそのエリアの不良度を表す情報を取得する、不良度取得機能と、

第1の加工検査装置の少なくとも1エリアの不良度と、第2の加工検査装置の少なくとも1エリアの不良度とに基づいて、第1の加工検査装置と第2の加工検査装置とを関連付けるか否かを決定する、関連性決定機能とを備え、

前記不良度は、各エリアが良エリアであるかまたは不良エリアであるかによって表され

40

、前記関連性決定機能は、第1の加工検査装置に係る各不良エリアについて、その不良エリアと、第2の加工検査装置に係る少なくとも1つの不良エリアとが所定の近接位置関係を満たす場合に、第1の加工検査装置と第2の加工検査装置とを関連付ける機能である。

また、この発明に係る装置関連付けシステムは、半導体の加工検査装置間の関連性を決定する、装置関連付けシステムであって、複数の加工検査装置のそれぞれについて、かつ、ウェハ内の範囲を表す複数のエリアのそれぞれについて、その加工検査装置によって処理されたウェハのそのエリアの不良度を表す情報を取得する、不良度取得機能と、

第1の加工検査装置の少なくとも1エリアの不良度と、第2の加工検査装置の少なくと

50

も 1 エリアの不良度とに基づいて、第 1 の加工検査装置と第 2 の加工検査装置とを関連付けるか否かを決定する、関連性決定機能とを備え、

前記装置関連付けシステムは、第 1 のウェハを最後に処理した加工検査装置と、加工検査装置間の関連性に基づき、第 1 のウェハを次に処理すべき加工検査装置またはその候補を決定する機能をさらに備える。

また、この発明に係る装置関連付けシステムは、

半導体の加工検査装置間の関連性を決定する、装置関連付けシステムであって、

複数の加工検査装置のそれぞれについて、かつ、ウェハ内の範囲を表す複数のエリアのそれぞれについて、その加工検査装置によって処理されたウェハのそのエリアの不良度を表す情報を取得する、不良度取得機能と、

第 1 の加工検査装置の少なくとも 1 エリアの不良度と、第 2 の加工検査装置の少なくとも 1 エリアの不良度とに基づいて、第 1 の加工検査装置と第 2 の加工検査装置とを関連付けるか否かを決定する、関連性決定機能とを備え、

前記第 1 の加工検査装置は第 1 の加工検査工程に係る加工検査装置であり、

前記第 2 の加工検査装置は、前記第 1 の加工検査工程の次の加工検査工程である第 2 の加工検査工程に係る加工検査装置である。

特定の態様によれば、前記装置関連付けシステムは、前記近接位置関係を定義するための近接位置関係定義画面を出力する機能を備える。

特定の態様によれば、前記装置関連付けシステムは、ウェハに対する各エリアの範囲を定義するためのエリア範囲定義画面を出力する機能を備える。

特定の態様によれば、

前記不良度取得機能は、

処理されたウェハの各エリアに含まれる各チップについてランクを取得する機能と、

各チップについて、所定のチップ評価基準と、そのチップのランクとに基づいて、そのチップが良チップであるか不良チップであるかを判定する機能と、

処理されたウェハの各エリアに含まれる不良チップの数に基づいて、そのエリアの不良度を決定する機能と

を含む。

特定の態様によれば、前記装置関連付けシステムは、前記チップ評価基準を指定するための評価基準定義画面を出力する機能を備える。

また、この発明に係るプログラムは、コンピュータを上述の装置関連付けシステムとして機能させる。

【発明の効果】

【0010】

この発明に係る加工検査装置関連付けシステムおよびプログラムによれば、ウェハを複数のエリアに区分し、エリアごとの不良度の実績に基づいて加工検査装置を関連付けるので、機差の小さい加工検査装置を自動的に関連付けることができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図 1】本発明の実施の形態 1 に係る装置関連付けシステムを含む構成の例を示す図である。

【図 2】エリア範囲定義情報の構成の例を示す図である。

【図 3】チップ評価基準定義情報の構成の例を示す図である。

【図 4】ウェハランク実績情報の構成の例を示す図である。

【図 5】ロット定義情報の構成の例を示す図である。

【図 6】チップ不良度実績情報の構成の例を示す図である。

【図 7】ロット履歴情報の構成の例を示す図である。

【図 8】装置不良度実績情報の構成の例を示す図である。

【図 9】装置関連性情報の構成の例を示す図である。

【図 10】加工検査装置間の関連性の具体例を示す図である。

【図 11】図 1 の装置関連付けシステムが加工検査装置間の関連性を決定するために実行する処理の流れの例を示すフローチャートである。

【図 12】図 11 のステップ S 6 の処理をより詳細に示すフローチャートである。

【図 13】近接位置関係の定義方法の例を示す図である。

【図 14】実施の形態 1 の変形例に係るエリア範囲定義画面の例である。

【図 15】実施の形態 1 の変形例に係る評価基準定義画面の例である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

10

以下、この発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。

実施の形態 1 .

図 1 に、本発明の実施の形態 1 に係る装置関連付けシステム 10 を含む構成の例を示す。通信ネットワーク N を介して、装置関連付けシステム 10 と、複数の加工検査装置 20 と、進捗サーバ 30 と、CT サーバ 40 とが互いに通信可能に接続されている。

【0013】

装置関連付けシステム 10 は、半導体の加工検査装置 20 間の関連性を決定する、装置関連付けシステムである。「加工検査装置 20 間の関連性」とは、加工検査装置 20 によって処理されたウェハの状態が似ている度合いを表し、たとえばウェハ上に不良品のチップが発生する位置が同じとなるかまたは近い位置となる度合いを表す。具体例として、互

20

【0014】

加工検査装置 20 は、半導体のウェハに対する加工処理または検査処理を行う装置である。加工検査装置 20 の具体例としては、写真装置や膜厚測定装置等が挙げられる。

【0015】

進捗サーバ 30 および CT サーバ 40 は、加工検査装置 20 によるウェハに対する処理の進捗を管理する機能を備える。進捗サーバ 30 は、ウェハの処理ロットについて、複数の加工検査工程（とくに WP 工程および WT 工程）のうちどこまでが完了しており、また

30

【0016】

装置関連付けシステム 10 は公知のコンピュータとしての構成を備え、演算を行う演算手段 11 と、情報を格納する記憶手段 12 とを備える。また、とくに図示しないが、装置関連付けシステム 10 は、使用者の操作を受け付ける入力手段と、情報を出力する出力手段とを備える。さらに、装置関連付けシステム 10 は、通信ネットワーク N を介して外部のコンピュータと情報の送受信を行う通信手段とを備えてもよい。

40

【0017】

記憶手段 12 は、図 2 ~ 図 9 に示すエリア範囲定義情報 D 1、チップ評価基準定義情報 D 2、ウェハランク実績情報 D 3、ロット定義情報 D 4、チップ不良度実績情報 D 5、ロット履歴情報 D 6、装置不良度実績情報 D 7 および装置関連性情報 D 8 を格納する。また、記憶手段 12 は図示しないプログラムを格納しており、コンピュータの演算手段がこのプログラムを実行することにより、そのコンピュータは装置関連付けシステム 10 として機能する。すなわち、このプログラムは、コンピュータを、本明細書に記載される装置関連付けシステム 10 として機能させる。また、コンピュータは、このプログラムを実行することにより、本明細書に記載される装置関連付けシステム 10 の機能を実現する。

【0018】

50

図 2 ~ 図 9 を用いて、記憶手段 1 2 に格納される情報の構成について説明する。なお、各図は 2 次元表形式のデータ構造を表しており、図示される列の集合が 1 つの行 (レコード) を構成する。左端に「P」表記がされている列は主キーである。

【 0 0 1 9 】

図 2 に、エリア範囲定義情報 D 1 の構成の例を示す。エリア範囲定義情報 D 1 は、ウェハ内の範囲を複数のエリアに分割する際の、各エリアの範囲を定義する。エリア範囲定義情報 D 1 は、エリアのそれぞれについて、ウェハ内においてそのエリアが表す範囲を関連付ける。本実施形態では、各エリアの範囲は矩形であり、対角の 2 頂点の位置を表す 2 次元座標の組によって表される。エリア範囲定義情報 D 1 における座標は、相対座標であり、たとえばウェハが構成する平面内に定義される所定の基準点に対する 2 次元座標 (たとえば設定画面上のピクセル単位) によって表される。

10

【 0 0 2 0 】

図 3 に、チップ評価基準定義情報 D 2 の構成の例を示す。チップ評価基準定義情報 D 2 は、ウェハ上に製造されたチップのランクそれぞれについて、そのランクの不良度を関連付ける。不良度は、たとえば「良」または「不良」として表され、「良」は良品 (良チップ) に対応し、「不良」は不良品 (不良チップ) に対応する。

【 0 0 2 1 】

具体例として、チップが A ~ E の 5 段階のランクで評価される場合において、製造されたチップの性能が測定されてこれら 5 段階のいずれかに分類され、ランクが A、B または C のチップは良チップとされ、ランクが D または E のチップは不良チップとされる。

20

【 0 0 2 2 】

図 4 に、ウェハランク実績情報 D 3 の構成の例を示す。ウェハランク実績情報 D 3 は、複数の加工検査工程が完了したウェハ (たとえばすべての加工検査工程が完了したウェハ) のそれぞれについて、そのウェハ上に製造されたチップと、そのチップのランクとを関連付ける。

【 0 0 2 3 】

ウェハランク実績情報 D 3 は、たとえば C T サーバ 4 0 によって作成されるものであってもよく、装置関連付けシステム 1 0 は通信ネットワーク N を介してこれを C T サーバ 4 0 から受信してもよい。

【 0 0 2 4 】

30

この例では、チップは、ウェハの処理ロットを識別するキー番号と、その処理ロット内で特定のウェハを識別するウェハ番号と、そのウェハにおける特定のチップの位置を表す 2 次元座標との組によって識別される。ウェハランク実績情報 D 3 における座標は、物理的座標であり、たとえばウェハが構成する平面内に定義される所定の基準点に対する 2 次元座標 (たとえばミリ単位) によって表される。

【 0 0 2 5 】

図 5 に、ロット定義情報 D 4 の構成の例を示す。ロット定義情報 D 4 は、ウェハの処理ロットのそれぞれについて、そのウェハ上に製造されるチップの名称 (チップ名) と、製造方式とを関連付ける。製造方式は、そのチップを製造するための加工検査工程 (1 つ以上) の順序付きリストである。なお、加工検査装置と加工検査工程との関連は一般的には 1 対 1 ではなく、単一の加工検査装置が複数の加工検査工程を実行できる場合もある。

40

【 0 0 2 6 】

ロット定義情報 D 4 は、たとえば進捗サーバ 3 0 によって作成されるものであってもよく、装置関連付けシステム 1 0 は通信ネットワーク N を介してこれを進捗サーバ 3 0 から受信してもよい。

【 0 0 2 7 】

図 6 に、チップ不良度実績情報 D 5 の構成の例を示す。チップ不良度実績情報 D 5 は、ウェハ上に製造されたチップのそれぞれについて、そのチップの不良度を表す情報を関連付ける。チップの不良度は、本実施形態では「良」または「不良」として表される。

【 0 0 2 8 】

50

この例では、チップは、ウェハ内でそのチップが属するエリアを識別するエリア番号（図 2 のものに対応する）と、ウェハの処理ロットを識別するキー番号（図 4 および図 5 のものに対応する）と、その処理ロット内で特定のウェハを識別するウェハ番号（図 4 のものに対応する）と、そのウェハにおける特定のチップの位置を表す 2 次元座標との組によって識別される。チップ不良度実績情報 D 5 における座標は相対座標であり、たとえば当該エリアの基準点（たとえばエリアの左下頂点）に対する位置を表す。

【 0 0 2 9 】

また、この例では、チップ不良度実績情報 D 5 はさらに、チップのそれぞれについて、そのチップのチップ名および製造方式（いずれも図 5 のものに対応する）を関連付ける。

【 0 0 3 0 】

図 7 に、ロット履歴情報 D 6 の構成の例を示す。ロット履歴情報 D 6 は、ウェハの処理ロットのそれぞれについて、そのロットに対して行われた加工検査処理の履歴を関連付ける。この例では、加工検査処理の履歴は、加工検査工程を表す情報と、その加工検査工程を実行した加工検査装置を表す情報との組を 1 つ以上含むリスト（工程リスト）の形式で表される。

【 0 0 3 1 】

ロット履歴情報 D 6 は、たとえば進捗サーバ 3 0 によって作成されるものであってもよく、装置関連付けシステム 1 0 は通信ネットワーク N を介してこれを進捗サーバ 3 0 から受信してもよい。

【 0 0 3 2 】

図 8 に、装置不良度実績情報 D 7 の構成の例を示す。装置不良度実績情報 D 7 は、加工検査装置 2 0 のそれぞれについて、その加工検査装置 2 0 によって処理されたウェハの各エリアの不良度を関連付ける。

【 0 0 3 3 】

本実施形態では、エリアの不良度は、「良」または「不良」として表され、「良」は良エリアに対応し、「不良」は不良エリアに対応する。エリアの不良度は、本実施形態ではそのエリア内のチップの不良度に基づいて決定され、たとえばエリア内の不良チップが所定数を超えていれば、そのエリアは不良エリアであるとされ、そうでなければそのエリアは良エリアであるとされる。

【 0 0 3 4 】

また、本実施形態では、エリアの不良度は、チップ名ごとに、かつ、製造方式ごとに定義される。すなわち、本実施形態では、装置不良度実績情報 D 7 は、装置名（図 7 のものに対応する）と、チップ名および製造方式（図 5 のものに対応する）と、エリア番号（図 2 のものに対応する）との組ごとに定義される。

【 0 0 3 5 】

なお、複数のウェハに同一種類のチップが製造されている場合には、エリアの不良度は、該当するすべてのウェハのそのエリア内の不良チップの不良度に基づいて決定されてもよい（たとえば各ウェハの不良チップの数の合計または平均を用いてもよい）。

【 0 0 3 6 】

図 9 に、装置関連性情報 D 8 の構成の例を示す。装置関連性情報 D 8 は、複数の加工検査装置を関連付ける。本実施形態では、関連付けは、互いに連続する工程を実行可能な加工検査装置間で行われる。

【 0 0 3 7 】

図 1 0 に、加工検査装置間の関連性の具体例を示す。ウェハのある処理ロットに対して、工程 X（第 1 の加工検査工程）および工程 Y（第 2 の加工検査工程）が連続して実行されるとする。図 9 の例では、このうち先の工程（図 1 0 の工程 X）を実行する加工検査装置を「主装置」（第 1 の加工検査装置）と呼び、後の工程（図 1 0 の工程 Y）を実行する加工検査装置を「従装置」（第 2 の加工検査装置）と呼ぶ。すなわち、主装置は工程 X に係る加工検査装置であり、従装置は、工程 X の次の加工検査工程である工程 Y に係る加工検査装置であるということができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 8 】

装置関連性情報 D 8 は、たとえば主装置のそれぞれに対して 1 つ以上の従装置を関連付ける形式とすることができる。図 1 0 の例では、矢印が装置間の関連性を表し、矢印の始点が主装置を表し、矢印の終点が従装置を表す。たとえば、装置 a を主装置として、装置 a 自身と、装置 b と、装置 c とが従装置となっている。言い換えると、装置 a を主装置とするグループに、装置 a 自身と、装置 b と、装置 c とが含まれると表現することができる。同様に、装置 b を主装置とするグループには、装置 b 自身のみが含まれ、装置 d を主装置とするグループには、装置 c および装置 d が含まれ、装置 c を主装置とするグループおよび装置 e を主装置とするグループには、いずれの装置も含まれないと表現することができる。

10

## 【 0 0 3 9 】

1 つの加工検査装置が複数の工程を実行可能である場合には、その加工検査装置はそれ自身に対して主装置または従装置となり得る。図 1 0 の例では装置 a、装置 b および装置 d がそのような場合を表す。

## 【 0 0 4 0 】

主装置および従装置は相対的な属性であり、たとえば 3 つの工程を含む製造方式では、第 2 の工程を実行する装置は、第 1 の工程を実行する装置に対しては従装置となり得るし、第 3 の工程を実行する装置に対しては主装置となり得る。

## 【 0 0 4 1 】

本実施形態では、関連付けは、チップ名ごとに、かつ、製造方式ごとに定義される。すなわち、本実施形態では、図 9 に示すように、装置関連性情報 D 8 は、チップ名および製造方式（図 5 のものに対応する）と、主装置との組ごとに定義される。また、本実施形態では、装置関連性情報 D 8 は、登録日時（たとえばレコードが作成された日時またはその主装置について関連性が定義された日時）を含む。

20

## 【 0 0 4 2 】

以上のように構成される装置関連付けシステム 1 0 の動作を、以下に説明する。

図 1 1 は、装置関連付けシステム 1 0 が加工検査装置間の関連性を決定するために実行する処理の流れの例を示すフローチャートである。

## 【 0 0 4 3 】

この処理において、まず装置関連付けシステム 1 0 は、エリア範囲定義情報 D 1 を取得する（ステップ S 1）。次に、装置関連付けシステム 1 0 は、チップ評価基準定義情報 D 2 を取得する（ステップ S 2）。次に、装置関連付けシステム 1 0 は、不良エリアの近接位置関係を取得する（ステップ S 3。なお近接位置関係については図 1 3 等を参照して後述する）。次に、装置関連付けシステム 1 0 は、ロット定義情報 D 4 を取得する（ステップ S 4）。

30

## 【 0 0 4 4 】

次に、装置関連付けシステム 1 0 は、複数の加工検査装置のそれぞれについて、かつ、エリアのそれぞれについて、不良度を取得する（ステップ S 5、不良度取得機能）。この処理は、たとえば、まずステップ S 1 ~ S 4 で取得した各情報に基づいてチップ不良度実績情報 D 5 を作成し、次にロット履歴情報 D 6 を取得し、さらにチップ不良度実績情報 D 5 およびロット履歴情報 D 6 に基づいて装置不良度実績情報 D 7 を作成することによって、実行することができる。

40

## 【 0 0 4 5 】

ここで、チップ不良度実績情報 D 5 を作成する処理の具体例は、次のようになる。まず装置関連付けシステム 1 0 は、ウェハランク実績情報 D 3 を取得する。この際に、装置関連付けシステム 1 0 は進捗サーバ 3 0 または C T サーバ 4 0 と通信して、ウェハランク実績情報 D 3 またはこれに関連する情報を受信してもよい。そして、装置関連付けシステム 1 0 は、ウェハランク実績情報 D 3 に基づき、処理されたウェハの各エリアに含まれる各チップについてランクを取得する。

## 【 0 0 4 6 】

50



次に、装置関連付けシステム 10 は、各チップについて、所定のチップ評価基準（たとえばチップ評価基準定義情報 D 2）と、そのチップのランクとに基づいて、そのチップが良チップであるか不良チップであるかを判定する。そして、装置関連付けシステム 10 は、ウェハランク実績情報 D 3 に定義されたそのチップの物理的座標と、エリア範囲定義情報 D 1 に定義された各エリアの範囲とに基づいて、そのチップが属するエリアおよびそのエリア内におけるそのチップの相対座標を算出する。さらに、装置関連付けシステム 10 は、処理されたウェハの各エリアに含まれる不良チップの数を表す情報に基づいて、そのエリアの不良度を決定する。

#### 【0047】

このようにして各エリアの不良度を取得した後、装置関連付けシステム 10 は、加工検査装置間の関連性を決定する（ステップ S 6、関連性決定機能）。

10

図 12 は、ステップ S 6 の処理をより詳細に示すフローチャートである。図 12 に示す処理において、装置関連付けシステム 10 は、主装置の少なくとも 1 エリアの不良度と、従装置の少なくとも 1 エリアの不良度とに基づいて、主装置と従装置とを関連付けるか否かを決定する。（なお、厳密に表現すると、関連付けが行われない時点では主装置・従装置の組は定義されていないが、本明細書では、主装置の候補および従装置の候補をそれぞれ主装置および従装置と表現する場合がある）。

#### 【0048】

図 12 の処理は、加工検査装置のそれぞれを対象として繰り返し実行される。まず装置関連付けシステム 10 は、対象の加工検査装置を主装置（厳密には主装置の候補。以下省略）として特定する（ステップ S 61）。

20

#### 【0049】

次に、装置関連付けシステム 10 は、主装置に係る不良エリアを特定する（ステップ S 62）。この処理は、たとえば装置不良度実績情報 D 7 に基づき、その加工検査装置について不良エリアとなっているエリア番号をすべて抽出することにより実行可能である。

#### 【0050】

次に、装置関連付けシステム 10 は、処理中の主装置について、1 つ以上の従装置（厳密には従装置の候補。以下省略）を特定する（ステップ S 63）。この処理は、たとえば、ロット履歴情報 D 6 に基づき、処理中の主装置が含まれるレコードをすべて抽出した後、その主装置の次の工程に記録されている装置を従装置として抽出することにより実行可能である。

30

#### 【0051】

次に、装置関連付けシステム 10 は、主装置に係る各不良エリアについて、その不良エリアと、従装置に係る少なくとも 1 つの不良エリアとが所定の近接位置関係を満たすか否かを判定する（ステップ S 64）。

#### 【0052】

図 13 に、この近接位置関係の定義方法の例を示す。この例では、近接位置関係は、「0」「1」「2」「3」「4」のうちいずれかの値を取るパラメータによって定義される。主装置に係る不良エリアを「0」として表される位置に置き、パラメータが表す値以下の値に対応する位置のいずれかに従装置に係る不良エリアが存在する場合に、近接位置関係を満たすと判定され、そうでない場合には近接位置関係を満たさないと判定される。

40

#### 【0053】

たとえば、パラメータが「0」である場合には、主装置に係る不良エリアが従装置においても不良エリアとなっている場合のみ、近接位置関係を満たすと判定される。また、たとえば、パラメータが「1」である場合には、主装置に係る不良エリアと、その上下左右に隣接する各エリアとの合計 5 つのエリアのうち少なくとも 1 箇所に、従装置に係る不良エリアが存在する場合に、近接位置関係を満たすと判定され、そうでない場合には近接位置関係を満たさないと判定される。

#### 【0054】

このように、パラメータの値が最小値（0）である場合には、近接位置関係を満たすた

50

めの条件が厳しく、パラメータの値が大きくなるにつれて、近接位置関係を満たすための条件が緩くなるということができる。

【 0 0 5 5 】

このようにして、主装置の不良エリアごとに近接位置関係の判定が行われ、すべての不良エリアについて近接位置関係を満たすと判定された場合には、装置関連付けシステム 10 は、主装置と従装置とを関連付ける（ステップ S 6 5）。主装置に係るいずれかの不良エリアについて近接位置関係が満たされなかった場合には、装置関連付けシステム 10 はステップ S 6 5 を実行しない。したがってこの場合には、主装置と従装置とは関連付けられず、それら 2 つの装置は主装置および従装置としての関係にはないということになる。

【 0 0 5 6 】

10

このように、装置関連付けシステム 10 は、不良エリアが互いに近い位置にある装置どうしを関連付ける。ここで、不良エリアが互いに近い位置にある装置は、機差が小さいということができる。

【 0 0 5 7 】

ステップ S 6 4 および S 6 5 は、処理中の主装置に対する従装置のそれぞれについて繰り返し実行される。以上のようにしてステップ S 6 が実行され、加工検査装置間の関連性が決定される。

【 0 0 5 8 】

次に、装置関連付けシステム 10 は、加工検査装置間の関連性を出力する（ステップ S 7）。この出力は、たとえば装置関連付けシステム 10 の使用者に対して、画面表示の形式で行われる。表示内容はとくに図示しないが、たとえば主装置のそれぞれについて、装置名を表示するとともに、対応する従装置の装置名をリストして表示するという形式であってもよい。

20

【 0 0 5 9 】

次に、装置関連付けシステム 10 は、加工検査装置間の関連性を、ステップ S 6 において決定されたものに確定させるか、または異なる内容とするかを決定する（ステップ S 8）。これはたとえば使用者の指示に応じて行われてもよい。たとえば装置関連付けシステム 10 は、ステップ S 7 において関連性を表示した上で、使用者に対してその内容で確定させて良いか、または関連付け処理をやり直すかを問い合わせるメッセージを出力するとともに、使用者からの指示を受け付けてもよい。

30

【 0 0 6 0 】

関連性を確定させると決定した場合（たとえば使用者から確定させるという指示が入力された場合）には、装置関連付けシステム 10 は装置関連性情報 D 8 を作成するとともに記憶する（ステップ S 9）。

【 0 0 6 1 】

関連性を確定させないと決定した場合（たとえば使用者から関連付け処理をやり直すという指示が入力された場合）には、装置関連付けシステム 10 は処理をステップ S 1 に戻す。ここで、なお、ここで使用者は、定義情報の一部を変更しておくことにより、関連付けの実行結果を変更させることができる。たとえば、ステップ S 1 の再実行に際し、エリア範囲定義情報 D 1 の内容を変更しておいてもよいし、ステップ S 3 の再実行に際し、近接位置関係を表すパラメータを変更しておいてもよい。

40

【 0 0 6 2 】

以上説明するように、本発明の実施の形態 1 に係る装置関連付けシステム 10 によれば、ウェハを複数のエリアに区分し、エリアごとの不良度の実績に基づいて加工検査装置を関連付けるので、機差の小さい加工検査装置を自動的に関連付けることができる。

【 0 0 6 3 】

なお、すべてのウェハが、まったく同じ加工検査装置の組み合わせによって処理されるケース（たとえば図 10 において、すべてのロットが装置 a 装置 b という処理ルートを経るケース）では、すべての加工検査装置について不良エリアが完全に一致する場合があり、そのような場合には本発明の効果が得られない可能性がある。しかしながら、他の組

50

み合わせで処理されるウェハが存在する場合（たとえば、ロットによって装置 a 装置 b という処理ルートと装置 a 装置 c という処理ルートに分散するケース）では、各ウェハの不良チップの現れ方に応じて各加工検査装置の不良エリアが異なる場合があり、そのような場合には本発明の効果をえられる可能性がある。

【0064】

関連付けの結果はどのように利用してもよい。たとえば、各製造方式における最初の装置のみ人間が決定し、その後の装置は装置関連性情報 D 8 に記憶された関連性に従って決定してもよい。すなわち、たとえば装置 a において加工検査処理を行った場合に、その次の工程では、装置 a を主装置とする従装置のいずれかにおいて加工検査処理を行い、さらに、その従装置を主装置とするさらなる従装置のいずれかにおいて加工検査処理を行う、  
10  
というように、順次加工検査装置を選択することができる。

【0065】

1つの主装置に対して複数の従装置が関連付けられている場合の、従装置の選択基準は任意である。装置間の優先順位を予め定義しておいてもよいし、最も使用回数の少ない従装置を優先して選択してもよいし、ランダムに選択してもよい。

【0066】

結果として、より容易に不良チップの発生をウェハの特定箇所に集中させ、歩留まりを向上させることができる。

【0067】

上述の実施の形態 1 において、以下のような変形を施すことができる。

20

装置関連付けシステム 10 は、ウェハに対する各エリアの範囲を定義するための画面（エリア範囲定義画面）を出力する機能を備えてもよい。

図 14 に、エリア範囲定義画面の例を示す。この例では、エリア範囲定義画面は他にも様々な機能を同時に果たすものであり、「装置グルーピング画面」というタイトルが表示されている。

【0068】

たとえば装置関連付けシステム 10 は、このエリア範囲定義画面において、エリア範囲定義情報 D 1 に含まれる情報の入力を受け付ける。たとえば図 14 の「エリア範囲定義」領域では、ウェハを表す円が 3 × 3 の合計 9 個のエリアに分割されており、エリア 1 の始点座標は (0, 0) であり、エリア 9 の終点座標は (10000, 10000) である。  
30  
エリアの数と、各エリアの始点座標および終点座標とを入力する方法は任意に設計可能であるが、たとえば、使用者の操作に応じ、ウェハの画像に重なって縦方向または横方向に伸びる直線を追加、移動または削除する機能によって実現可能である。

【0069】

図 14 の例では、左右端の 2 本の直線および上下端の 2 本の直線は固定されており、それらの間に縦横 2 本ずつの直線が追加された状態を表す。なお、このような指定方法では、縦に並ぶ各エリアの X 座標はすべて同一であり、たとえば、エリア 1、エリア 4 およびエリア 7 について、エリア始点座標 (X) はいずれも 0 となり、また、エリア終点座標 (X) はいずれも同一の値となる。同様に、横に並ぶ各エリアの Y 座標はすべて同一であり、たとえば、エリア 1、エリア 2 およびエリア 3 について、エリア始点座標 (Y) はいず  
40  
れも 0 となり、また、エリア終点座標 (Y) はいずれも同一の値となる。装置関連付けシステム 10 は、画面上で直線が追加、移動または削除される都度、エリア範囲定義情報 D 1 を更新してもよい。

【0070】

また、装置関連付けシステム 10 は、チップ評価基準を指定するための画面（評価基準定義画面）を出力する機能を備えてもよい。

図 15 に、評価基準定義画面の例を示す。この例では、チップの評価は「A」～「E」の 5 段階で行われ、そのうち「A」～「C」の評価が良チップに対応し、「D」および「E」の評価が不良チップに対応する。

【0071】

50

評価基準を入力する方法は任意に設計可能であるが、たとえば、ランクごとに「良」または「不良」を指定する入力を受け付ける機能によって実現可能である。装置関連付けシステム10は、画面上でこれらの指定が入力される都度、チップ評価基準定義情報D2を更新してもよい。

#### 【0072】

また、装置関連付けシステム10は、近接位置関係を定義するための画面（近接位置関係定義画面）を出力する機能を備えてもよい。このような画面の具体例はとくに図示しないが、たとえば図13に示すような関係図を表示する画面であってもよい。また、その画面において、装置関連付けシステム10は、パラメータとして0～4のいずれかを指定する情報の入力を受け付けてもよい。

10

#### 【0073】

これらの画面は、装置関連付けシステム10の動作（たとえば図11に示す処理）に関連して適時に表示されてもよい。たとえば、装置関連付けシステム10は、ステップS1においてエリア範囲定義画面（図14）を表示し、使用者の操作に応じてエリア範囲定義情報D1を取得してもよい。また、ステップS2において評価基準定義画面（図15）を表示し、使用者の操作に応じてチップ評価基準定義情報D2を取得してもよい。さらに、ステップS3において近接位置関係定義画面（図13の関係図を含むもの）を表示し、使用者の操作に応じて所定の近接位置関係（またはこれを表すパラメータ）を取得してもよい。

#### 【0074】

20

また、装置関連付けシステム10は、各画面間の遷移動作に従ってステップS11の処理を進めまたは戻すよう構成されてもよい。たとえば、エリア範囲定義画面（図14）において、処理をステップS2に進めることを指示するための手段を表示してもよい。図14の例では、「ランク毎の良・不良定義」という表記の右側の「設定」ボタンがそのような手段に相当する。使用者がこのボタンを操作すると、装置関連付けシステム10は評価基準定義画面（図15）を表示してステップS2に処理を進める。

#### 【0075】

また、たとえば、エリア範囲定義画面（図14）において、処理をステップS3に進めることを指示するための手段を表示してもよい。図14の例では、「近接設定」という表記の右側のプルダウンメニューがそのような手段（この例では「1」が設定されている）に相当する。使用者がこのプルダウンメニューを操作すると、装置関連付けシステム10はこれに応じてパラメータを更新する（この例では図13に示すような関係図の表示は省略される）。

30

#### 【0076】

また、たとえば、エリア範囲定義画面（図14）において、エリアの不良度を判定するための基準を指示するための手段を表示してもよい。図14の例では、「エリアの良・不良定義」という表記の右側の数値入力欄がそのような手段（この例では「20」が設定されている）に相当する。使用者が欄に数値を入力すると、装置関連付けシステム10はこれに応じてエリアの不良度を決定する。この例では、エリア内の不良チップが20個を超えていればそのエリアは不良エリアであると判定され、エリア内の不良チップが20個以下（0個の場合を含む）しかなければそのエリアは良エリアであると判定されることになる。

40

#### 【0077】

また、たとえば、エリア範囲定義画面（図14）において、処理をステップS4以降に進めることを指示するための手段を表示してもよい。図14の例では、「関連付け実行」と表記されたボタンがそのような手段に相当する。

#### 【0078】

実施の形態1では、装置関連付けシステム10は、加工検査処理の進行とは独立して動作する。変形例として、装置関連付けシステム10は、加工検査処理の進行と連動して動作してもよく、加工検査処理の進行に応じて情報を出力する機能を備えてもよい。

50

## 【 0 0 7 9 】

たとえば、装置関連付けシステム 10 は、ウェハの各処理ロットについて、1つの工程が終了する都度、装置関連性情報 D 8 に基づき、次にその処理ロットを処理すべき加工検査装置またはその候補を指定してもよい。言い換えると、装置関連付けシステム 10 は、あるウェハ（第 1 のウェハ）を最後に処理した加工検査装置と、加工検査装置間の関連性に基づき、そのウェハを次に処理すべき加工検査装置またはその候補を決定してもよい。

## 【 0 0 8 0 】

より具体的には、進捗サーバ 30 は、各処理ロットについて各工程が終了する都度、装置関連付けシステム 10 に、処理が終了した加工検査装置を表す情報を送信してもよい。装置関連付けシステム 10 は、これを受信し、その加工検査装置を主装置とする従装置のうちから 1 つを選択して特定し、出力してもよい。その際、1つの主装置に対して複数の従装置が関連付けられている場合には、それらすべてを候補として出力してもよいし、任意の基準に従って 1 つの従装置を選択してもよい。基準としては、装置間の優先順位を予め定義しておいてもよいし、最も使用回数の少ない従装置を優先して選択してもよいし、ランダムに選択してもよい。半導体工場の作業員等は、この出力を参照して、その処理ロットを適切な従装置に処理させてもよい。

10

## 【 0 0 8 1 】

実施の形態 1 では、加工検査装置間の関連付けは、互いに連続する工程を実行可能な加工検査装置間でのみ行われる。変形例として、工程の連続性に関わらず加工検査装置間の関連付けを行ってもよい。たとえば、ある主装置について、それよりも後の工程に係る装置をすべて従装置の候補としてもよい。

20

## 【符号の説明】

## 【 0 0 8 2 】

10 装置関連付けシステム、20, a ~ f 加工検査装置（a, b, d 主装置（第 1 の加工検査装置）、a ~ d 従装置（第 2 の加工検査工程））、S 5 ステップ（不良度取得機能）、S 6 ステップ（関連性決定機能）、X 工程（第 1 の加工検査工程）、Y 工程（第 2 の加工検査工程）。

## 【要約】

【課題】機差の小さい加工検査装置を自動的に関連付けられる加工検査装置関連付けシステムを提供する。

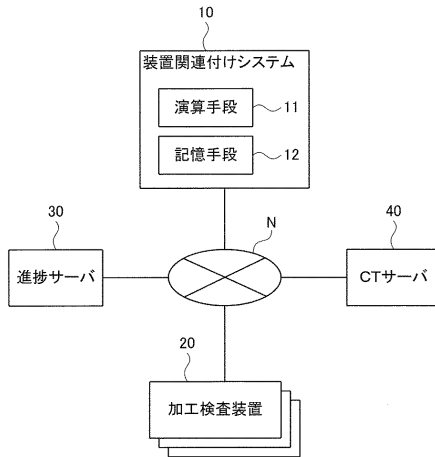
30

【解決手段】装置関連付けシステム 10 は、半導体の加工検査装置 20 間の関連性を決定する。装置関連付けシステム 10 は、複数の加工検査装置 20 のそれぞれについて、かつ、ウェハ内の範囲を表す複数のエリアのそれぞれについて、その加工検査装置 20 によって処理されたウェハのそのエリアの不良度を表す情報を取得する。また、装置関連付けシステム 10 は、第 1 の加工検査装置の少なくとも 1 エリアの不良度と、第 2 の加工検査装置の少なくとも 1 エリアの不良度とに基づいて、第 1 の加工検査装置と第 2 の加工検査装置とを関連付けるか否かを決定する。

## 【選択図】図 1 1

40

【図 1】



【図 2】

エリア範囲定義情報D1

P エリア番号
エリア始点座標(X)
エリア終点座標(X)
エリア始点座標(Y)
エリア終点座標(Y)

【図 6】

チップ不良度実績情報D5

P エリア番号
P キー番号
P ウェハ番号
P 相対チップ座標(X)
P 相対チップ座標(Y)
チップ良・不良区分
チップ名
製造方式

【図 7】

ロット履歴情報D6

P キー番号
工程リスト
工程名
装置名

【図 3】

チップ評価基準定義情報D2

P ランク
チップ良・不良区分

【図 4】

ウェハランク実績情報D3

P キー番号
P ウェハ番号
P 物理チップ座標(X)
P 物理チップ座標(Y)
ランク

【図 5】

ロット定義情報D4

P キー番号
チップ名
製造方式

【図 8】

装置不良度実績情報D7

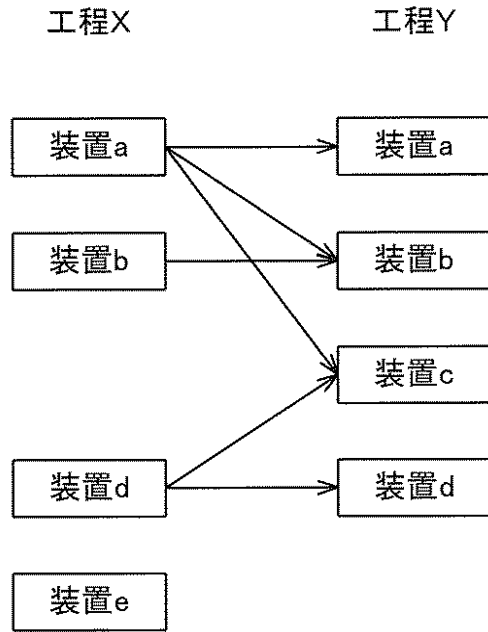
P 装置名
P チップ名
P 製造方式
P エリア番号
不良チップ数
エリア良・不良区分

【図 9】

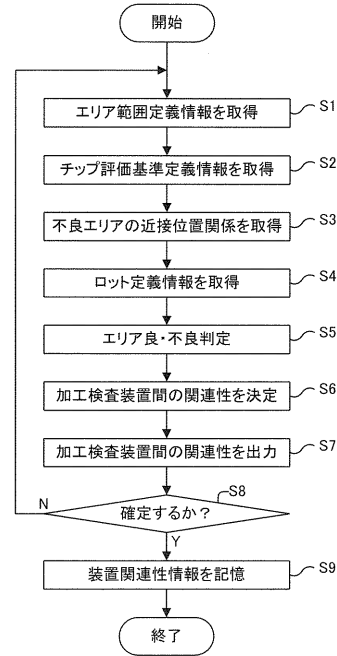
装置関連性情報D8

P チップ名
P 製造方式
P 主装置
従装置
登録日時

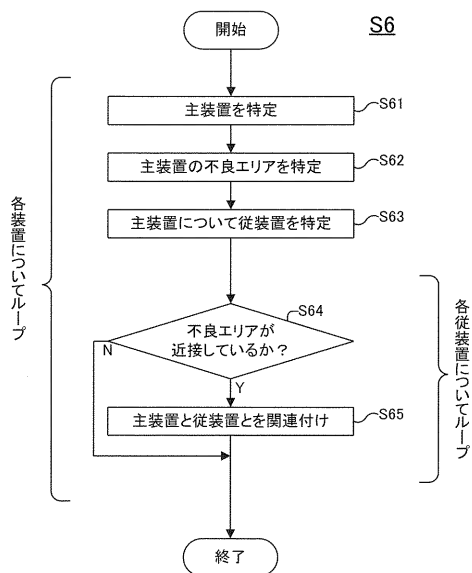
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【図 13】

	4	3	4	
4	2	1	2	4
3	1	0	1	3
4	2	1	2	4
	4	3	4	

【図 14】

装置グルーピング画面

ランク毎の良・不良定義	設定
エリアの良・不良定義	20
近接設定	1 ▼

エリア範囲定義

関連付け実行      キャンセル

【図 15】

評価基準定義画面

ランク	良・不良区分
A	良
B	良
C	良
D	不良
E	不良

OK      キャンセル



---

フロントページの続き

(72)発明者 山下 拓生

東京都港区芝浦四丁目 1 3 番 2 3 号 三菱電機インフォメーションシステムズ株式会社内

審査官 堀江 義隆

(56)参考文献 特開 2 0 0 3 - 1 0 0 8 2 5 ( J P , A )

特開 2 0 0 7 - 0 9 5 9 5 3 ( J P , A )

特開平 1 1 - 0 4 5 9 1 9 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 1 L 2 1 / 6 6

H 0 1 L 2 1 / 0 2