

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4810344号  
(P4810344)

(45) 発行日 平成23年11月9日 (2011. 11. 9)

(24) 登録日 平成23年8月26日 (2011. 8. 26)

(51) Int. Cl.

F I

H O 1 L 21/677 (2006. 01)

H O 1 L 21/68

A

H O 1 L 21/02 (2006. 01)

H O 1 L 21/02

Z

B 6 5 G 1/137 (2006. 01)

B 6 5 G 1/137

A

請求項の数 5 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2006-202380 (P2006-202380)  
 (22) 出願日 平成18年7月25日 (2006. 7. 25)  
 (65) 公開番号 特開2008-28340 (P2008-28340A)  
 (43) 公開日 平成20年2月7日 (2008. 2. 7)  
 審査請求日 平成21年7月24日 (2009. 7. 24)

(73) 特許権者 000003078  
 株式会社東芝  
 東京都港区芝浦一丁目1番1号  
 (74) 代理人 100091351  
 弁理士 河野 哲  
 (74) 代理人 100088683  
 弁理士 中村 誠  
 (74) 代理人 100108855  
 弁理士 蔵田 昌俊  
 (74) 代理人 100075672  
 弁理士 峰 隆司  
 (74) 代理人 100109830  
 弁理士 福原 淑弘  
 (74) 代理人 100084618  
 弁理士 村松 貞男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 キャリア搬送制御方法及びその装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

コンピュータ処理によって、各種処理を行う複数のプロセス処理装置と、前記各プロセス処理装置の動作チェックを行う複数の計測装置と、前記各プロセス処理装置の動作チェックを行うために少なくとも1種類の非製造品を保管する複数の保管庫とを配置した製造工程中で、前記非製造品をキャリアに積載して前記保管庫に搬送するキャリア搬送制御方法において、

前記各プロセス処理装置の動作チェックの頻度を算出し、

前記算出された前記動作チェックの頻度から前記動作チェックを行う前記各プロセス処理装置に対応する前記各計測装置の順序を予測し、

前記各計測装置に対応する前記各保管庫を検索し、前記各保管庫における前記非製造品のリアルタイムの各在庫量と予め登録されている前記保管庫の適正量とに基づいて前記各保管庫への前記非製造品の配分量を算出し、

前記動作チェックを行うと予測された前記計測装置の近傍に配置されている前記保管庫に保管されている前記非製造品のリアルタイムの在庫量が前記算出された当該保管庫に該当する配分量以下であれば、前記製造工程中の複数の前記キャリアから空きキャリアを選択すると共に前記動作チェックを行うために必要な種類の前記非製造品を保管する前記保管庫を選択し、前記選択された前記空きキャリアを前記動作チェックを行うと予測された前記計測装置の近傍に配置されている前記保管庫に搬送すると共に、前記選択された保管庫に保管されている前記非製造品を載置する前記キャリアを同保管庫に搬送する、

10

20

ことを特徴とするキャリア搬送制御方法。

【請求項 2】

前記製造工程に散在する複数種類の前記非製造品の中から前記動作チェックに必要な複数種類の前記非製造品の各配置位置を検索し、

これら検索された前記動作チェックに必要な複数種類の前記非製造品を前記動作チェックを行うと予測された前記計測装置の近傍に配置されている前記保管庫に搬送し、

これと共に前記製造工程中から前記非製造品が積載されていない前記空きキャリアを検索し、当該空きのキャリアを前記予測された前記計測装置の近傍に配置されている前記保管庫に搬送し、

前記空きキャリア内に前記動作チェックに必要な複数種類の前記非製造品を前記動作チェックの順序に従って載積する、

ことを特徴とする請求項 1 記載のキャリア搬送制御方法。

【請求項 3】

前記非製造品は、半導体基板を有し、

前記計測装置は、前記動作チェックとして少なくとも膜厚測定又はダスト測定を行い、

少なくとも前記膜厚測定又は前記ダスト測定の前記動作チェックに必要な複数種類の前記半導体基板を前記動作チェックの順序に従って前記空きキャリア内に載積する、

ことを特徴とする請求項 2 記載のキャリア搬送制御方法。

【請求項 4】

前記複数種類の非製造品の搬送は、前記製造工程のオンライン中で、前記製造工程中の前記各プロセス処理装置の完工時、前記各プロセス処理装置への前記キャリアの入庫時、予め設定された期間毎のうちいずれかのタイミングで行うことを特徴とする請求項 1 記載のキャリア搬送制御方法。

【請求項 5】

各種処理を行う複数のプロセス処理装置と、前記各プロセス処理装置の動作チェックを行う複数の計測装置と、前記各プロセス処理装置の動作チェックを行うために少なくとも 1 種類の非製造品を保管する複数の保管庫とを配置した製造工程中で、前記非製造品をキャリアに積載して前記保管庫に搬送するキャリア搬送制御装置において、

前記各プロセス処理装置の動作チェックの頻度を算出する頻度算出部と、

前記頻度算出部により算出された前記動作チェックの頻度から前記動作チェックを行う前記各プロセス処理装置に対応する前記各計測装置の順序を予測する予測部と、

前記各計測装置に対応する前記各保管庫を検索し、前記各保管庫における前記非製造品のリアルタイムの各在庫量と予め登録されている前記保管庫の適正量とに基づいて前記各保管庫への前記非製造品の配分量を算出する配分量算出部と、

前記予測部により前記動作チェックを行うと予測された前記計測装置の近傍に配置されている前記保管庫に保管されている前記非製造品のリアルタイムの在庫量が前記配分量算出部により算出された当該保管庫に該当する配分量以下であれば、前記製造工程中の複数の前記キャリアから空きキャリアを選択すると共に前記動作チェックを行うために必要な種類の前記非製造品を保管する前記保管庫を選択し、前記選択された前記空きキャリアを前記動作チェックを行うと予測された前記計測装置の近傍に配置されている前記保管庫に搬送すると共に、前記選択された保管庫に保管されている前記非製造品を載置する前記キャリアを同保管庫に搬送する搬送制御部と、

を具備することを特徴とするキャリア搬送制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば半導体ウエハ等の製造工程に配置されている複数のプロセス処理装置の動作チェックを行うために少なくとも 1 種類の動作チェック用の半導体ウエハをキャリアに積載してプロセス処理装置に搬送するキャリア搬送制御方法及びその装置に関する。

【背景技術】

## 【 0 0 0 2 】

例えば半導体ウエハ等の製造工程には、各種プロセス処理装置が配置されている。これらプロセス処理装置は、それぞれ半導体ウエハに対して例えば膜厚形成、露光処理、エッチング処理、洗浄処理等の各種処理を行う。これらプロセス処理装置は、予め設定された通りに処理が行われているか否かをチェックするために例えば定期的又は一定の処理回数毎に動作チェック（ヘルスチェックとも称する）が実施される。

## 【 0 0 0 3 】

この動作チェックは、例えば製品として使用しない非製造品、例えば非製造品である半導体ウエハ（以下、N P W : Non Product Waferと称する）を各プロセス処理装置に供給して実施する。例えば膜厚形成の動作チェックであれば、製造工程中のプロセス処理装置である膜厚形成装置において膜厚測定用N P W上に膜厚を形成させ、この膜厚が所定の厚さの膜厚に形成されているか否かの出来栄をチェックする。ダストの動作チェックであれば、プロセス処理装置であるダスト測定装置を用いてダスト測定用N P W上に付着するダスト量が基準以下か否かをチェックする。

## 【 0 0 0 4 】

図 1 8 は半導体基板の製造工程の一例の構成図を示す。この半導体基板の製造工程は、クリーンルーム内に設けられる。製造工程に沿って複数のプロセス処理装置 1 - 1 ~ 1 - n が設けられている。これらプロセス処理装置 1 - 1 ~ 1 - n は、例えば膜厚形成、露光処理、エッチング処理、洗浄処理等の各種処理を行う。これらプロセス処理装置 1 - 1 ~ 1 - n は、例えば複数の処理グループ  $G_1 \sim G_m$  に分けられている。又、これらプロセス処理装置 1 - 1 ~ 1 - n と共に、計測装置 2 が設けられている。この計測装置 2 は、例えば膜厚測定装置、ダスト測定装置等である。なお、計測装置 2 は、図示する関係上、1 台のみ示す。

## 【 0 0 0 5 】

製造工程に沿ってレール等の搬送路 3 が配設されている。この搬送路 3 は、例えば本線レール 3 a と、複数のグループ用レール 3 b - 1 ~ 3 b - m とを連結してなる。この搬送路 3 には、複数の搬送車 4 が移動可能に設けられている。これら搬送車 4 には、それぞれキャリア 5 が搭載されている。これらキャリア 5 は、製品となる半導体ウエハ、又はプロセス処理装置 1 - 1 ~ 1 - n の動作チェックに用いる膜厚測定用N P Wやダスト測定用N P Wを積載して搬送する。図 1 9 は膜厚測定用N P W 6 a を積載したキャリア 5 を示し、図 2 0 はダスト測定用N P W 6 b を積載したキャリア 5 を示す。

## 【 0 0 0 6 】

複数の保管庫（以下、ストッカと称する）7 - 1 ~ 7 - m が搬送路 3 に沿って設けられている。これらストッカ 7 - 1 ~ 7 - m は、例えば各処理グループ  $G_1 \sim G_m$  に対応して設けられている。これらストッカ 7 - 1 ~ 7 - m には、膜厚測定用N P W 6 a 又はダスト測定用N P W 6 b を積載するキャリア 5 を保管する。なお、ストッカ 7 - 1 ~ 7 - m には、膜厚測定用N P W 6 a 又はダスト測定用N P W 6 b のいずれも積載していない空のキャリア 5 も保管する。

## 【 0 0 0 7 】

これらストッカ 7 - 1 ~ 7 - m には、それぞれ移載機 8 - 1 ~ 8 - m が並設されている。なお、移載機 8 - 1 ~ 8 - m は、図示の関係上、各移載機 8 - 3、8 - m のみ示す。これら移載機 8 - 1 ~ 8 - m は、それぞれ例えばストッカ 7 - 1 内に積載されている動作チェック用基板 6 a を空キャリア内に載せ替える。

## 【 0 0 0 8 】

このような製造工程において例えばプロセス処理装置 1 - n の動作チェックを行う場合、このプロセス処理装置 1 - n の動作チェックには、例えば図 2 1 に示すように膜厚測定用N P W 6 a とダスト測定用N P W 6 b とをそれぞれ所定枚数ずつ必要となる。ところが、これら膜厚測定用N P W 6 a とダスト測定用N P W 6 b との保管場所の管理が行われていないために、これら膜厚測定用N P W 6 a とダスト測定用N P W 6 b とは、各ストッカ 7 - 1 ~ 7 - m に散在し、今回動作チェックを行うプロセス処理装置 1 - m の動作チェッ

クを行う計測装置 2 の近傍のストッカ 7 - 3 に保管されていないことが多い。又、かかるストッカ 7 - 3 に膜厚測定用 N P W 6 a とダスト測定用 N P W 6 b とを保管出来ない場合もある。例えば、プロセス処理装置 1 - n の動作チェックに用いる膜厚測定用 N P W 6 a とダスト測定用 N P W 6 b とは、例えばダスト測定用 N P W 6 b がストッカ 7 - m に保管されているものの、膜厚測定用 N P W 6 a がストッカ 7 - 1 に保管されていることがある。

【 0 0 0 9 】

なお、各ストッカ 7 - 1 ~ 7 - m への膜厚測定用 N P W 6 a やダスト測定用 N P W 6 b の在庫量は、在庫管理者等の人間系によって次に動作チェックを行うプロセス処理装置 1 - m 等を予測し、この予測に基づいて調整している。

10

【 0 0 1 0 】

このような状況で、例えばプロセス処理装置 1 - n の動作チェックを行う場合、ストッカ 7 - 1 に保管されている膜厚測定用 N P W 6 a を積載するキャリア 5 を搬送車に搭載し、搬送路 3 上に移動させてストッカ 7 - m に搬送する。これと共に、空きキャリア 5 を検索し、空きキャリア 5 がストッカ 7 - 2 に保管されていれば、この空きキャリア 5 を搬送路 3 上に移動させてストッカ 7 - m に搬送する。

【 0 0 1 1 】

膜厚測定用 N P W 6 a を積載するキャリア 5 と空きキャリア 5 とがストッカ 7 - 2 に搬送されると、移載機 8 - m によって膜厚測定用 N P W 6 a 及びダスト測定用 N P W 6 b が空きキャリア 5 内に載せ替えられる。これにより、図 2 1 に示すようにプロセス処理装置 1 - n の動作チェックに必要な膜厚測定用 N P W 6 a 及びダスト測定用 N P W 6 b がそれぞれ所定枚数ずつ用意される。

20

【 0 0 1 2 】

しかるに、例えばプロセス処理装置 1 - n の動作チェックをするために、当該プロセス処理装置 1 - n において膜厚測定用 N P W 6 a 上に膜が形成される。この膜の形成された膜厚測定用 N P W 6 a は、キャリア 5 に積載され、グループ用レール 3 b - n から本線レール 3 a、グループ用レール 3 b - 3 に移動して計測装置 2 に搬送される。そして、この計測装置 2 において膜厚測定用 N P W 6 a 上に形成された膜厚が計測され、この膜厚が所定の厚さの膜厚に形成されているか否かの出来栄がチェックされる。

【 0 0 1 3 】

30

しかしながら、このような例えばプロセス処理装置 1 - n の動作チェックを行うためには、各膜厚測定用 N P W 6 a とダスト測定用 N P W 6 b との保管場所が各ストッカ 7 - 1 ~ 7 - m に散在するために、ストッカ 7 - 1 に保管されている膜厚測定用 N P W 6 a をキャリア 5 に積載してストッカ 7 - m に搬送し、これと共に、空きキャリア 5 も搬送路 3 上に移動させてストッカ 7 - m に搬送しなければならない。さらに、膜厚測定用 N P W 6 a 上に形成された膜厚を計測するために、膜厚測定用 N P W 6 a をキャリア 5 に積載して計測装置 2 まで搬送しなければならない。

【 0 0 1 4 】

このため、プロセス処理装置 1 - n の動作チェックを行うために膜厚測定用 N P W 6 a とダスト測定用 N P W 6 b とを搬送しなければならず、無駄な搬送の動作を行わなければならない。膜厚測定用 N P W 6 a 及びダスト測定用 N P W 6 b の保管場所が各ストッカ 7 - 1 ~ 7 - m に散在するために、例えばプロセス処理装置 1 - n の動作チェックが動作チェック指示時に直ちに行うことができない。

40

【 0 0 1 5 】

各プロセス処理装置 1 - 1 ~ 1 - n 等の動作チェックは、半導体装置の製造のオンライン中に行うために、本来の半導体装置の製造中の各キャリア 5 の搬送を占有してしまい、本来の半導体装置の搬送待ちが生じてしまう。このため、半導体装置の製造の生産性が低下する。

膜厚測定用 N P W 6 a とダスト測定用 N P W 6 b とは、各ストッカ 7 - 1 ~ 7 - m に保管されるために、本来の半導体装置を保管する各ストッカ 7 - 1 ~ 7 - m の保管容量を圧

50

迫してしまう。各ストッカ 7 - 1 ~ 7 - m には、膜厚測定用 N P W 6 a 及びダスト測定用 N P W 6 b が無駄な在庫として保管することになる。

このため、各ストッカ 7 - 1 ~ 7 - m の保管容量をオーバーしないように、膜厚測定用 N P W 6 a 及びダスト測定用 N P W 6 b を他の各ストッカ 7 - 1 ~ 7 - m に保管するために各キャリア 5 を移動するような代替搬送を行わなければならない。この代替搬送により本来の半導体装置の製造中の各キャリア 5 の搬送を占有してしまい、半導体装置の製造の生産性が低下する。

#### 【 0 0 1 6 】

各ストッカ 7 - 1 ~ 7 - m に保管される膜厚測定用 N P W 6 a やダスト測定用 N P W 6 b の在庫状況は、各動作チェック毎にリアルタイムに変化する。このため、膜厚測定用 N P W 6 a やダスト測定用 N P W 6 b の在庫数は、各動作チェック毎に調整する必要がある。しかしながら、膜厚測定用 N P W 6 a やダスト測定用 N P W 6 b の在庫数の調整は、在庫管理者による人間系によって行うことが困難である。

#### 【 0 0 1 7 】

かかる各プロセス処理装置 1 - 1 ~ 1 - n 等の動作チェックに関する技術は、例えば特許文献 1 乃至 3 に開示されている。特許文献 1 は、半導体製品の品質保証や各プロセス処理装置を管理するために使用される N P W の工程フローや処理条件を定めたマスタファイル上に各 N P W の用途情報を持たせて個々の用途に対応した搬送制御や情報管理を行うことを開示する。

#### 【 0 0 1 8 】

特許文献 2 は、試しウエハを処理装置のそばに予め配置しておき、加工後のウエハの品質を測定する装置を処理装置のそばに配置し、チェックのための搬送負荷を削減することを開示する。

特許文献 3 は、半導体製造システムにおいて、製品ウエハを処理装置に供給、回収する搬送システムとは独立して、処理装置で処理した検査、解析用ウエハを検査装置、解析装置まで搬送する専用路を有することを開示する。

【特許文献 1】特開 2 0 0 1 - 1 7 6 7 6 3 号公報

【特許文献 2】特開平 1 0 - 1 0 7 1 2 0 号公報

【特許文献 3】特開平 1 0 - 1 2 6 9 4 号公報

#### 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【 0 0 1 9 】

本発明の目的は、無駄な搬送や無駄な在庫を減少し、半導体装置製造のオンライン中にプロセス処理装置のチェック動作を行って生産性の向上に寄与できるキャリア搬送制御方法及びその装置を提供することにある。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【 0 0 2 0 】

本発明の主要な局面に係るキャリア搬送制御方法は、コンピュータ処理によって、各種処理を行う複数のプロセス処理装置と、前記各プロセス処理装置の動作チェックを行う複数の計測装置と、前記各プロセス処理装置の動作チェックを行うために少なくとも 1 種類の非製造品を保管する複数の保管庫とを配置した製造工程中で、前記非製造品をキャリアに積載して前記保管庫に搬送するキャリア搬送制御方法において、前記各プロセス処理装置の動作チェックの頻度を算出し、前記算出された前記動作チェックの頻度から前記動作チェックを行う前記各プロセス処理装置に対応する前記各計測装置の順序を予測し、前記各計測装置に対応する前記各保管庫を検索し、前記各保管庫における前記非製造品のリアルタイムの各在庫量と予め登録されている前記保管庫の適正量とに基づいて前記各保管庫への前記非製造品の配分量を算出し、前記動作チェックを行うと予測された前記計測装置の近傍に配置されている前記保管庫に保管されている前記非製造品のリアルタイムの在庫量が前記算出された当該保管庫に該当する配分量以下であれば、前記製造工程中の複数の前記キャリアから空きキャリアを選択すると共に前記動作チェックを行うために必要な種

類の前記非製造品を保管する前記保管庫を選択し、前記選択された前記空きキャリアを前記動作チェックを行うと予測された前記計測装置の近傍に配置されている前記保管庫に搬送すると共に、前記選択された保管庫に保管されている前記非製造品を載置する前記キャリアを同保管庫に搬送する。

#### 【 0 0 2 3 】

本発明の主要な局面に係るキャリア搬送制御装置は、各種処理を行う複数のプロセス処理装置と、前記各プロセス処理装置の動作チェックを行う複数の計測装置と、前記各プロセス処理装置の動作チェックを行うために少なくとも 1 種類の非製造品を保管する複数の保管庫とを配置した製造工程中で、前記非製造品をキャリアに積載して前記保管庫に搬送するキャリア搬送制御装置において、前記各プロセス処理装置の動作チェックの頻度を算出する頻度算出部と、前記頻度算出部により算出された前記動作チェックの頻度から前記動作チェックを行う前記各プロセス処理装置に対応する前記各計測装置の順序を予測する予測部と、前記各計測装置に対応する前記各保管庫を検索し、前記各保管庫における前記非製造品のリアルタイムの各在庫量と予め登録されている前記保管庫の適正量とに基づいて前記各保管庫への前記非製造品の配分量を算出する配分量算出部と、前記予測部により前記動作チェックを行うと予測された前記計測装置の近傍に配置されている前記保管庫に保管されている前記非製造品のリアルタイムの在庫量が前記配分量算出部により算出された当該保管庫に該当する配分量以下であれば、前記製造工程中の複数の前記キャリアから空きキャリアを選択すると共に前記動作チェックを行うために必要な種類の前記非製造品を保管する前記保管庫を選択し、前記選択された前記空きキャリアを前記動作チェックを行うと予測された前記計測装置の近傍に配置されている前記保管庫に搬送すると共に、前記選択された保管庫に保管されている前記非製造品を載置する前記キャリアを同保管庫に搬送する搬送制御部とを具備する。

#### 【 発明の効果 】

#### 【 0 0 2 5 】

本発明によれば、無駄な搬送や無駄な在庫を減少し、半導体装置製造のオンライン中にプロセス処理装置のチェック動作を行って生産性の向上に寄与できるキャリア搬送制御方法及びその装置を提供できる。

#### 【 発明を実施するための最良の形態 】

#### 【 0 0 2 6 】

以下、本発明の第 1 の実施の形態について図面を参照して説明する。なお、図 1 8 と同一部分には同一符号を付してその詳しい説明は省略する。

図 1 は半導体装置の製造工程に適用したキャリア搬送制御装置の構成図を示す。自動化プロセス処理装置 1 0 は、例えば半導体装置の製造工程における半導体ウエハ製造の自動化の指示や各プロセス処理装置 1 - 1 ~ 1 - n の動作チェックの指示等を発する。この自動化プロセス処理装置 1 0 は、演算処理装置 1 1 に自動化データベース 1 2、キーボード 1 3、マウス 1 4、ディスプレイ 1 5 が接続されている。

#### 【 0 0 2 7 】

自動化データベース 1 2 には、例えば半導体装置の製造工程におけるレイアウト、すなわち各プロセス処理装置 1 - 1 ~ 1 - n、計測装置 2、搬送路 3、本線レール 3 a、グループ用レール 3 b - 1 ~ 3 b - m、搬送車 4、各キャリア 5、各ストッカ 7 - 1 ~ 7 - m、各移載機 8 - 1 ~ 8 - m の配置位置のデータが記憶されている。

又、自動化データベース 1 2 には、各プロセス処理装置 1 - 1 ~ 1 - n の動作チェックで使用する膜厚測定用 N P W 6 a 及びダスト測定用 N P W 6 b のキャリア 5 内のスロットマップのデータを記憶する。図 2 は自動化データベース 1 2 内のキャリア 5 内のスロットマップデータの一例の模式図を示す。キャリア 5 は、例えばスロット「 1 」 ~ 「 2 0 」を有する。例えばプロセス処理装置 1 - n の動作チェックには、動作チェック名「 Q 」が付されている。このプロセス処理装置 1 - n の動作チェックに対応するキャリア 5 内のスロットマップデータは、例えば各スロット「 1 」 ~ 「 7 」にダスト測定用 N P W 6 b が挿入され、各スロット「 8 」 ~ 「 1 4 」に膜厚測定用 N P W 6 a が挿入されている。しかるに

、自動化データベース１２内には、各プロセス処理装置１－１～１－ｎ毎の各動作チェックに対応する各キャリア５内のロットマップデータが記憶されている。

【００２８】

製造実行システムプロセス処理装置（Manufacturing Execution System：以下、ＭＥＳプロセス処理装置と称する）１６が自動化プロセス処理装置１０の下位に接続されている。このＭＥＳプロセス処理装置１６は、半導体装置の製造工程における半導体ウエハ製造のスケジューリングに基づく製造指示を半導体装置の製造工程に発する。半導体ウエハ製造のスケジューリングは、例えば小日程計画という数日単位の計画、管理である。

【００２９】

このＭＥＳプロセス処理装置１６は、演算処理装置１７にＭＥＳデータベース１８、キーボード１９、マウス２０、ディスプレイ２１が接続されている。ＭＥＳデータベース１８には、図３に示すように第１のデータベースとしての移載機用データベース２２と、第２のデータベースとしての膜厚用データベース２３及びダスト用データベース２４と、第３のデータベースとしての空キャリア用データベース２５とが形成されている。

【００３０】

移載機用データベース２２には、各移載機８－１～８－ｍの配置位置や稼働スケジュール等の情報が記憶されている。膜厚用データベース２３には、膜厚測定用ＮＰＷ６ａを積載している各キャリア５を保管している各ストッカ７－１～７－ｍの配置位置や各キャリア５に積載されている膜厚測定用ＮＰＷ６ａの数量等の情報が記憶されている。ダスト用データベース２４には、ダスト測定用ＮＰＷ６ｂを積載している各キャリア５を保管している各ストッカ７－１～７－ｍの配置位置や各キャリア５に積載されているダスト測定用ＮＰＷ６ｂの数量等の情報が記憶されている。空キャリア用データベース２５には、空きキャリア５を保管している各ストッカ７－１～７－ｍの配置位置等の情報が記憶されている。

【００３１】

ＭＥＳデータベース１８には、図４に示すように各プロセス処理装置１－１～１－ｎの各動作チェックに使用可能とする膜厚測定用ＮＰＷ６ａやダスト測定用ＮＰＷ６ｂ等の各ＮＰＷ６ａ～６ｚとの関係を示す情報が記憶されている。例えば、膜厚測定用ＮＰＷ６ａは、各プロセス処理装置１－１、１－ｎの各動作チェックに使用可能である。ダスト測定用ＮＰＷ６ｂは、プロセス処理装置１－ｎの動作チェックに使用可能である。ＮＰＷ６ｂは、各プロセス処理装置１－２、１－ｎの各動作チェックに使用可能である。

【００３２】

ＭＥＳプロセス処理装置１６は、演算処理装置１７の機能ブロック図を有する。主制御部２６は、ＣＰＵやＲＯＭ、ＲＡＭを有し、ＲＯＭに格納されているＭＥＳプログラムを実行して頻度算出部２７と、予測部２８と、配分量算出部２９と、搬送制御部３０と、動作チェック実行部３１とを起動する。

【００３３】

頻度算出部２７は、各プロセス処理装置１－１～１－ｎに対する動作チェックの頻度を算出する。この頻度算出部２７は、各プロセス処理装置１－１～１－ｎにおける少なくとも半導体ウエハに対する処理数量又は処理時間に基づいて動作チェックの頻度を決定する。すなわち、各プロセス処理装置１－１～１－ｎは、それぞれ半導体ウエハに対して例えば膜厚形成、露光処理、エッチング処理、洗浄処理等の各種処理を行う。半導体ウエハに対する処理数量又は処理時間は、例えば膜厚形成、露光処理、エッチング処理、洗浄処理等の処理数量又は処理時間である。具体的には、例えば膜厚形成、露光処理、エッチング処理、洗浄処理等の半導体ウエハ数、ロット数、各プロセス処理装置１－１～１－ｎのうちいずれかにおける膜厚形成時に発生する放電時間等である。又、各プロセス処理装置１－１～１－ｎの動作チェックは、定期的に行ってもよい。

【００３４】

各プロセス処理装置１－１～１－ｎは、それぞれ異なる各項目の動作チェック、例えば膜厚測定、ダスト測定等が行われる。しかるに、各プロセス処理装置１－１～１－ｎの各

10

20

30

40

50

動作チェックは、例えば膜厚形成、露光処理、エッチング処理、洗浄処理等の処理数量又は処理時間に基づいて決定される。

【 0 0 3 5 】

頻度算出部 27 は、例えば膜厚測定、ダスト測定等の各項目の動作チェック別に、次式 ( 1 ) に示すようにそれぞれ各動作チェックの各実施時期の間隔の平均値に基づいて各項目の動作チェックの各頻度を算出し、これら頻度をテーブル化して R A M 等に記憶する。

$$A V G ( ( N + 1 ) \text{ 回目の動作チェックの日時} - N \text{ 回目の動作チェックの日時} ) \dots ( 1 )$$

なお、A V G は、平均値である。

10

頻度算出部 27 は、上記式 ( 1 ) により算出された動作チェックの各実施時期の間隔の平均値から各プロセス処理装置 1 - 1 ~ 1 - n 毎の動作チェックの頻度を示す図 5 に示すような動作チェック頻度テーブル F T を作成し、R A M 等に記憶する。この動作チェック頻度テーブル F T は、各プロセス処理装置 1 - 1 ~ 1 - n 毎の動作チェックの頻度  $F_1 \sim F_n$  を記述する。

【 0 0 3 6 】

予測部 28 は、頻度算出部 27 により作成された動作チェック頻度テーブルから各プロセス処理装置 1 - 1 ~ 1 - n 毎の動作チェックの頻度を読み出し、この各プロセス処理装置 1 - 1 ~ 1 - n 毎の動作チェックの頻度からプロセス処理装置 1 - 1 ~ 1 - n の動作チェックを行うための例えば計測装置 2 を予測する。すなわち、予測部 28 は、各プロセス処理装置 1 - 1 ~ 1 - n 毎の動作チェックの頻度を参照し、動作チェックを行う各プロセス処理装置 1 - 1 ~ 1 - n に対応する各計測装置 2 等の順序を予測することが可能である。

20

【 0 0 3 7 】

配分量算出部 29 は、各ストッカ 1 - 1 ~ 1 - n への例えば膜厚測定用 N P W 6 a 又はダスト測定用 N P W 6 b 等の配分量を算出する。具体的に配分量算出部 29 は、計測装置に対応する複数のストッカ 1 - 1 ~ 1 - n を検索し、これらストッカ 1 - 1 ~ 1 - n における例えば膜厚測定用 N P W 6 a 又はダスト測定用 N P W 6 b 等の適正量に基づいて各ストッカ 1 - 1 ~ 1 - n への例えば膜厚測定用 N P W 6 a 又はダスト測定用 N P W 6 b 等の配分量を算出する。

30

【 0 0 3 8 】

搬送制御部 30 は、予測部 28 により動作チェックを行うと予測された例えば計測装置 2 の近傍のストッカ 7 - 3 に保管されている動作チェックに必要な種類の膜厚測定用 N P W 6 a やダスト測定用 N P W 6 b 等が所定数量以下であれば、事前に当該ストッカ 7 - 3 に必要な種類の膜厚測定用 N P W 6 a やダスト測定用 N P W 6 b 等をキャリア 5 によって搬送する。そして、搬送制御部 30 は、移載機用データベース 22 と、膜厚用データベース 23 と、ダスト用データベース 24 と、空キャリア用データベース 25 とに記憶されている各情報に基づいて、製造工程中から空きキャリア 5 と、動作チェックに必要な種類の膜厚測定用 N P W 6 a やダスト測定用 N P W 6 b 等を保管している各ストッカ 7 - 1 ~ 7 - m を選択する。搬送制御部 30 は、選択された空きキャリア 5 を例えば計測装置 2 の近傍のストッカ 7 - 3 に搬送すると共に、選択された各ストッカ 7 - 1 ~ 7 - m から膜厚測定用 N P W 6 a やダスト測定用 N P W 6 b 等を積載する各キャリア 5 を例えば計測装置 2 の近傍のストッカ 7 - 3 に搬送する。

40

【 0 0 3 9 】

搬送制御部 30 は、製造工程中のプロセス処理装置 1 - 1 ~ 1 - n を含む各種機器の完工時、各プロセス処理装置 1 - 1 ~ 1 - n へのキャリア 5 の入庫時、予め設定された期間毎のうちいずれかのタイミングで各プロセス処理装置 1 - 1 ~ 1 - n の動作チェックに必要な種類の膜厚測定用 N P W 6 a やダスト測定用 N P W 6 b 等を各キャリア 5 に載せて予測された計測装置 2 の近傍のストッカ 7 - 3 に搬送する。

【 0 0 4 0 】

50

動作チェック実行部 31 は、事前に動作チェックすると予測された例えばプロセス処理装置 1 - n に例えば膜厚測定用 N P W 6 a やダスト測定用 N P W 6 b 等を供給し、このプロセス処理装置 1 - n において膜厚測定用 N P W 6 a 上に膜を形成させる。この膜形成された膜厚測定用 N P W 6 a は、キャリア 5 に積載されて計測装置 2 に搬送される。この計測装置 2 は、膜厚測定用 N P W 6 a 上に形成された膜厚を計測する。しかるに、動作チェック実行部 31 は、計測装置 2 により計測された膜厚測定用 N P W 6 a 上の膜厚が所定の厚さの膜厚に形成されているか否かの出来栄をチェックする。この動作チェック実行部 31 は、各プロセス処理装置 1 - 1 ~ 1 - n の動作チェックを、製造工程のオンライン中に実行する。

#### 【 0 0 4 1 】

このような半導体装置の製造工程であれば、自動化プロセス処理装置 10 は、例えば半導体装置の製造工程における半導体ウエハ製造の自動化の指示を M E S プロセス処理装置に発する。この M E S プロセス処理装置は、自動化プロセス処理装置 10 から半導体ウエハ製造の指示を受け、半導体装置の製造工程における半導体ウエハ製造の小日程計画のスケジューリングに基づく製造指示を半導体装置の製造工程に発する。これにより、各キャリア 5 は、それぞれ製品となる複数の半導体ウエハを積載し、搬送路 3 における本線レール 3 a や各グループ用レール 3 b - 1 ~ 3 b - m に移動し、複数の半導体ウエハを各プロセス処理装置 1 - 1 ~ 1 - n に搬送する。これらプロセス処理装置 1 - 1 ~ 1 - n は、それぞれ例えば膜厚形成、露光処理、エッチング処理、洗浄処理等の各種処理を行う。これらプロセス処理装置 1 - 1 ~ 1 - n における各種処理により半導体ウエハが製造される。

#### 【 0 0 4 2 】

このような半導体ウエハ製造のオンライン中に各プロセス処理装置 1 - 1 ~ 1 - n の動作チェックが行われる。これらプロセス処理装置 1 - 1 ~ 1 - n の各動作チェックが行われるより事前に、各プロセス処理装置 1 - 1 ~ 1 - n の各動作チェックに必要な種類の N P W、例えば膜厚測定用 N P W 6 a やダスト測定用 N P W 6 b 等が動作チェックの行われる各プロセス処理装置 1 - 1 ~ 1 - n の近傍の各ストッカ 7 - 1 ~ 7 - m に搬送される。

#### 【 0 0 4 3 】

次に、各種 N P W を積載したキャリア搬送制御について説明する。

例えば膜厚測定用 N P W 6 a やダスト測定用 N P W 6 b 等を積載した各キャリア 5 の搬送は、例えば定期的なバッチ処理により行われる。図 6 は定期バッチ処理のフローチートを示す。

先ず、頻度算出部 27 は、ステップ # 1 において、例えば膜厚測定、ダスト測定等の各項目の動作チェック別に、すなわち各プロセス処理装置 1 - 1 ~ 1 - n 別に、上記式 ( 1 ) を演算して各プロセス処理装置 1 - 1 ~ 1 - n 毎の各動作チェック項目の各実施時期の間隔、すなわち各プロセス処理装置 1 - 1 ~ 1 - n 毎の各動作チェックの待ち時間の平均値を算出する。例えば、かかる待ち時間の平均値は、上記式 ( 1 ) に従って次式を演算することにより求められる。

前回の動作チェックの終了日時 - 今回の動作チェックの開始日時 ... ( 2 )

次に、頻度算出部 27 は、ステップ # 2 において、各プロセス処理装置 1 - 1 ~ 1 - n 毎の各動作チェック項目とこれら動作チェック項目の待ち時間の平均値とを対応させた動作チェック項目 - 待ち時間テーブルを R A M 等に記録する。図 7 は動作チェック項目 - 待ち時間テーブル A T の模式図を示す。

#### 【 0 0 4 4 】

次に、頻度算出部 27 は、ステップ # 3 において、各プロセス処理装置 1 - 1 ~ 1 - n 毎の各動作チェック項目の全てについて待ち時間を動作チェック項目 - 待ち時間テーブル A T に記憶したか否か判断する。全ての動作チェック項目について待ち時間が記憶されていなければ、頻度算出部 27 は、ステップ # 1、2 を繰り返し実行する。

#### 【 0 0 4 5 】

全ての動作チェック項目について待ち時間が記憶されると、配分量算出部 29 は、ステップ # 4 において、半導体ウエハ製造の小日程計画のスケジューリングを参照して動作チ

10

20

30

40

50

ェック項目毎に着工可能な例えば計測装置 2 等を含む全ての計測装置を半導体装置の製造工程中から検索する。

【 0 0 4 6 】

次に、配分量算出部 2 9 は、ステップ # 5 において、検索された計測装置 2 を含む全ての計測装置に対応する複数のストッカ 1 - 1 ~ 1 - n を検索する。この場合、計測装置 2 を含む全ての計測装置と各ストッカ 1 - 1 ~ 1 - n とは、1 対 1 で対応して検索される。配分量算出部 2 9 は、例えば処理グループ G<sub>4</sub> に所属する計測装置 2 に対応するストッカ 7 - 3 を検索する。

次に、配分量算出部 2 9 は、ステップ # 6 において、1 対 1 で対応する計測装置 2 を含む全ての計測装置と各ストッカ 1 - 1 ~ 1 - n との情報を図 5 に示す動作チェック頻度テーブル F T に付加してストッカ - 動作チェック頻度テーブルを作成し、このストッカ - 動作チェック頻度テーブルにおいて該当するセルの数字をカウントアップする。

【 0 0 4 7 】

次に、配分量算出部 2 9 は、ステップ # 7 において、図 5 に示す動作チェック頻度テーブル F T、図 7 に示す動作チェック項目 - 待ち時間テーブル A T 及び図 8 に示すストッカ - リソース適正量テーブル S T に基づいて図 9 に示すリソース - ストッカ配分比率テーブル P T を作成する。ここで、図 8 に示すストッカ - リソース適正量テーブル S T は、各ストッカ 1 - 1 ~ 1 - n に保管する例えば膜厚測定用 N P W 6 a 又はダスト測定用 N P W 6 b 等の適正量を記述する。図 9 に示すリソース - ストッカ配分比率テーブル P T は、各ストッカ 1 - 1 ~ 1 - n への例えば膜厚測定用 N P W 6 a 又はダスト測定用 N P W 6 b 等の配分比率を記述する。

【 0 0 4 8 】

次に、配分量算出部 2 9 は、ステップ # 8 において、例えば膜厚測定用 N P W 6 a 及びダスト測定用 N P W 6 b 等を含む N P W の全数を図 9 に示すリソース - ストッカ配分比率テーブル P T によって配分し、図 10 に示すストッカ - リソース配分テーブル D T を作成する。このストッカ - リソース配分テーブル D T は、各ストッカ 1 - 1 ~ 1 - n への例えば膜厚測定用 N P W 6 a 又はダスト測定用 N P W 6 b 等の配分量を記述する。

【 0 0 4 9 】

次に、予測部 2 8 は、頻度算出部 2 7 により作成された図 5 に示す動作チェック頻度テーブルから各プロセス処理装置 1 - 1 ~ 1 - n 毎の動作チェックの頻度を読み出し、この各プロセス処理装置 1 - 1 ~ 1 - n 毎の動作チェックの頻度からプロセス処理装置 1 - 1 ~ 1 - n の動作チェックを行うための例えば計測装置 2 を予測する。すなわち、予測部 2 8 は、各プロセス処理装置 1 - 1 ~ 1 - n 毎の動作チェックの頻度を参照し、動作チェックを行う各プロセス処理装置 1 - 1 ~ 1 - n に対応する各計測装置 2 等の順序を予測する。例えば、各プロセス処理装置 1 - 1 ~ 1 - n のうちプロセス処理装置 1 - n の動作チェックを行う頻度が最も高ければ、予測部 2 8 は、次にプロセス処理装置 1 - n の動作チェックを行うと共に、当該プロセス処理装置 1 - n の動作チェックを行うために処理グループ G<sub>4</sub> に所属する計測装置 2 を用いることを予測する。

【 0 0 5 0 】

次に、搬送制御部 3 0 は、予測部 2 8 により動作チェックを行うと予測された例えば計測装置 2 の近傍のストッカ 7 - 3 に保管されている動作チェックに必要な種類の膜厚測定用 N P W 6 a やダスト測定用 N P W 6 b 等が所定数量以下であれば、すなわち、配分量算出部 2 9 により算出されたストッカ 1 - 3 への例えば膜厚測定用 N P W 6 a やダスト測定用 N P W 6 b 等の配分量が有れば、事前に当該ストッカ 7 - 3 に必要な種類の膜厚測定用 N P W 6 a やダスト測定用 N P W 6 b 等をキャリア 5 によって搬送する。

【 0 0 5 1 】

具体的に、自動化プロセス処理装置 10 の自動化データベース 12 内には、図 2 に示すようにキャリア 5 内のスロットマップデータが記述されている。プロセス処理装置 1 - n の動作チェックには、キャリア 5 内の例えば各スロット「1」~「7」に各ダスト測定用 N P W 6 b が挿入され、各スロット「8」~「14」に各膜厚測定用 N P W 6 a が挿入さ

10

20

30

40

50

れる。

【 0 0 5 2 】

搬送制御部 3 0 は、膜厚用データベース 2 3 から膜厚測定用 N P W 6 a を積載している各キャリア 5 を保管している各ストッカ 7 - 1 ~ 7 - m の配置位置や各キャリア 5 に積載されている膜厚測定用 N P W 6 a の数量等の情報を取得する。これと共に、搬送制御部 3 0 は、ダスト用データベース 2 4 からダスト測定用 N P W 6 b を積載している各キャリア 5 を保管している各ストッカ 7 - 1 ~ 7 - m の配置位置や各キャリア 5 に積載されているダスト測定用 N P W 6 b の数量等の情報を取得する。

【 0 0 5 3 】

搬送制御部 3 0 は、取得した膜厚測定用 N P W 6 a を積載しているキャリア 5 を保管しているストッカ、例えばストッカ 7 - 1 を選択する。搬送制御部 3 0 は、選択したストッカ 7 - 1 に保管されている膜厚測定用 N P W 6 a を積載しているキャリア 5 を例えば計測装置 2 の近傍のストッカ 7 - 3 に搬送させる。

10

これと共に、搬送制御部 3 0 は、取得したダスト測定用 N P W 6 b を積載しているキャリア 5 を保管しているストッカ、例えばストッカ 7 - 2 を選択する。搬送制御部 3 0 は、選択したストッカ 7 - 2 に保管されているダスト測定用 N P W 6 b を積載しているキャリア 5 を例えば計測装置 2 の近傍のストッカ 7 - 3 に搬送させる。

【 0 0 5 4 】

さらに、搬送制御部 3 0 は、空キャリア用データベース 2 5 から空きキャリア 5 を保管しているストッカ、例えばストッカ 7 - 2 の配置位置等の情報を取得する。搬送制御部 3 0 は、取得したストッカ 7 - 2 に保管されている空きキャリア 5 を例えば計測装置 2 の近傍のストッカ 7 - 3 に搬送させる。これにより、計測装置 2 の近傍のストッカ 7 - 3 には、膜厚測定用 N P W 6 a を積載しているキャリア 5 (以下、キャリア 5 a とする)と、ダスト測定用 N P W 6 b を積載しているキャリア 5 (以下、キャリア 5 b とする)と、空きキャリア 5 (以下、空きキャリア 5 c とする)とが保管される。

20

【 0 0 5 5 】

なお、搬送制御部 3 0 は、製造工程中のプロセス処理装置 1 - 1 ~ 1 - n を含む各種機器の完工時、各プロセス処理装置 1 - 1 ~ 1 - n へのキャリア 5 の入庫時、予め設定された期間毎のうちいずれかのタイミングで、膜厚測定用 N P W 6 a やダスト測定用 N P W 6 b 等を各キャリア 5 に載せて予測された計測装置 2 の近傍のストッカ 7 - 3 に搬送する。

30

【 0 0 5 6 】

次に、搬送制御部 3 0 は、ストッカ 7 - 3 に搭載されている移載機 8 - 3 を動作制御してキャリア 5 a に載積されている膜厚測定用 N P W 6 a とキャリア 5 b に積載されているダスト測定用 N P W 6 b とを空きキャリア 5 c に移載する。すなわち、移載機 8 - 3 は、先ず図 1 1 に示すようにキャリア 5 b に積載されているダスト測定用 N P W 6 b を空きキャリア 5 c に移載する。これにより、空きキャリア 5 c には、例えば図 2 に示すキャリア内のスロットマップデータに従って各スロット「1」~「7」にダスト測定用 N P W 6 b が挿入される。

【 0 0 5 7 】

次に、移載機 8 - 3 は、図 1 2 に示すようにキャリア 5 a に積載されている膜厚測定用 N P W 6 a を空きキャリア 5 c に移載する。これにより、空きキャリア 5 c には、例えば図 2 に示すキャリア内のスロットマップデータに従って各スロット「8」~「14」に膜厚測定用 N P W 6 a が挿入される。

40

これにより、空きキャリア 5 c には、図 1 3 に示すように各スロット「1」~「7」にダスト測定用 N P W 6 b が挿入され、各スロット「8」~「14」に膜厚測定用 N P W 6 a が挿入され、各 N P W 6 a、6 b の移載が完了する。

【 0 0 5 8 】

次に、動作チェック実行部 3 1 は、事前に動作チェックすると予測された例えばプロセス処理装置 1 - n に例えば膜厚測定用 N P W 6 a やダスト測定用 N P W 6 b 等を供給し、当該プロセス処理装置 1 - n において例えば膜厚測定用 N P W 6 a 上に膜を形成させる。

50

この膜形成された膜厚測定用NPW6aは、キャリア5に積載されて計測装置2に搬送される。この計測装置2は、膜厚測定用NPW6a上に形成された膜厚を計測する。しかるに、動作チェック実行部31は、計測装置2により計測された膜厚測定用NPW6a上の膜厚が所定の厚さの膜厚に形成されているか否かの出来栄をチェックする。この動作チェック実行部31は、各プロセス処理装置1-1~1-nの動作チェックを、製造工程のオンライン中に実行する。

【0059】

このように上記第1の実施の形態によれば、各プロセス処理装置1-1~1-nに対する動作チェックの頻度を算出し、この記動作チェックの頻度に基づいて動作チェックを行うための計測装置2を予測し、この計測装置2の近傍のストッカ7-3に保管されている例えば膜厚測定用NPW6aやダスト測定用NPW6bが所定数量以下であれば、事前に当該計測装置2の近傍のストッカ2に例えば膜厚測定用NPW6aやダスト測定用NPW6bを搬送する。

これら膜厚測定用NPW6aやダスト測定用NPW6b等の搬送は、製造工程のオンライン中で、製造工程中のプロセス処理装置1-1~1-nを含む各種機器の完工時、各プロセス処理装置1-1~1-nへのキャリア5の入庫時、予め設定された期間毎のうちいずれかのタイミングで行う。

【0060】

これにより、例えばプロセス処理装置1-nの動作チェックを行う前に、事前に、当該プロセス処理装置1-nの動作チェックを行うために膜厚測定用NPW6aとダスト測定用NPW6bとを効率良く計測装置2の近傍のストッカ2に搬送することができる。搬送するのは、計測装置2の近傍のストッカ7-3のみに限らず、図示しない他の計測装置2の近傍のストッカ7-1~7-mにそれぞれ適正量の例えば膜厚測定用NPW6aやダスト測定用NPW6b等のNPWをそれぞれ分配して搬送できる。

【0061】

従って、半導体装置の製造のオンライン中であっても、本来の半導体装置の製造中の各キャリア5の搬送を占有することがなく、本来の半導体装置の搬送待ちも生じることがなく、半導体装置の製造の生産性を向上させることができる。

【0062】

事前に計測装置2等の近傍のストッカ2に例えば膜厚測定用NPW6aやダスト測定用NPW6bを搬送するので、本来の半導体装置を保管する各ストッカ7-1~7-mの保管容量を圧迫することなく、かつ各ストッカ7-1~7-mには、膜厚測定用NPW6a及びダスト測定用NPW6bを無駄な在庫として保管することもない。

【0063】

実際の半導体装置の製造工程は、図1に示す半導体装置の製造工程の構成よりも複雑でかつ製造工程の距離が長い。従って、本実施の形態のように事前に計測装置2の近傍のストッカ2に例えば膜厚測定用NPW6aやダスト測定用NPW6bを搬送して在庫量を確保しておけば、半導体装置の製造のオンライン中であっても、無駄な搬送や無駄な在庫を減少し、半導体装置製造のオンライン中にプロセス処理装置のチェック動作を行って生産性の向上に寄与できる。

【0064】

次に、本発明の第2の実施の形態について説明する。なお、図1と同一部分には同一符号を付してその詳しい説明は省略する。

本実施の形態の上記第1の実施の形態と相違するところは、配分量算出部29であり、かつ頻度算出部27及び予測部28を作動させないところである。配分量算出部29は、製造工程における各ストッカ7-1~7-mに保管されている膜厚測定用NPW6a及びダスト測定用NPW6b等のNPWのリアルタイムの在庫量を取得して実際の配置テーブルを作成し、この実際の配置テーブルと予め登録されてストッカ-リソース配分テーブルとを比較し、この差分に基づいて膜厚測定用NPW6a及びダスト測定用NPW6b等のNPWの搬送先の各ストッカ7-1~7-mを示す搬送優先度テーブルを作成する。

## 【 0 0 6 5 】

このような半導体装置の製造工程であれば、半導体ウエハ製造のオンライン中に各プロセス処理装置 1 - 1 ~ 1 - n の動作チェックが行われる。これらプロセス処理装置 1 - 1 ~ 1 - n の各動作チェックが行われるより事前に、各プロセス処理装置 1 - 1 ~ 1 - n の各動作チェックに必要な種類の N P W、例えば膜厚測定用 N P W 6 a やダスト測定用 N P W 6 b 等が動作チェックの行われる各プロセス処理装置 1 - 1 ~ 1 - n の近傍の各ストッカ 7 - 1 ~ 7 - m に搬送される。

## 【 0 0 6 6 】

次に、各種 N P W を積載したキャリア搬送制御について図 1 4 に示すキャリア引取り要求毎のキャリア搬送処理フローチャートを参照して説明する。

10

先ず、配分量算出部 2 9 は、ステップ # 1 0 において、膜厚用データベース 2 3 に記憶されている膜厚測定用 N P W 6 a を積載している各キャリア 5 を保管している各ストッカ 7 - 1 ~ 7 - m の配置位置や各キャリア 5 に積載されている膜厚測定用 N P W 6 a の数量等の情報を読み出すと共に、ダスト用データベース 2 4 に記憶されているダスト測定用 N P W 6 b を積載している各キャリア 5 を保管している各ストッカ 7 - 1 ~ 7 - m の配置位置や各キャリア 5 に積載されているダスト測定用 N P W 6 b の数量等の情報を読み出し、これら情報に基づいて各ストッカ 7 - 1 ~ 7 - m に保管されている例えば膜厚測定用 N P W 6 a やダスト測定用 N P W 6 b 等の N P W のリアルタイムの在庫量を取得する。

## 【 0 0 6 7 】

次に、配分量算出部 2 9 は、ステップ # 1 1 において、各ストッカ 7 - 1 ~ 7 - m に保管されている例えば膜厚測定用 N P W 6 a やダスト測定用 N P W 6 b 等の N P W のリアルタイムの在庫量の実際の配置テーブル L T を作成する。図 1 5 は実際の配置テーブル L T の模式図を示す。この実際の配置テーブル L T は、各ストッカ 7 - 1 ~ 7 - m と、例えば膜厚測定用 N P W 6 a やダスト測定用 N P W 6 b 等の N P W の種類と、これらストッカ 7 - 1 ~ 7 - m に保管されている例えば膜厚測定用 N P W 6 a やダスト測定用 N P W 6 b 等の N P W の在庫量とを登録する。

20

## 【 0 0 6 8 】

次に、配分量算出部 2 9 は、ステップ # 1 2 において、実際の配置テーブル L T に対する全ての各ストッカ 7 - 1 ~ 7 - m の例えば膜厚測定用 N P W 6 a やダスト測定用 N P W 6 b 等の N P W の在庫量と、例えば膜厚測定用 N P W 6 a やダスト測定用 N P W 6 b 等の N P W の種類との登録が終了したか否かを判断する。全ての各ストッカ 7 - 1 ~ 7 - m に対する登録が終了していなければ、配分量算出部 2 9 は、ステップ # 1 0、# 1 1 を繰り返す。

30

## 【 0 0 6 9 】

次に、配分量算出部 2 9 は、ステップ # 1 3 において、実際の配置テーブル L T と図 8 に示すストッカ - リソース適正量テーブル S T とを比較し、その差分から図 1 6 に示すような差分テーブル G T を作成する。この差分テーブル G T は、各ストッカ 7 - 1 ~ 7 - m と、例えば膜厚測定用 N P W 6 a やダスト測定用 N P W 6 b 等の N P W の種類と、実際の配置テーブル L T とストッカ - リソース適正量テーブル S T との差分とを記述する。この差分が大きい程、例えば膜厚測定用 N P W 6 a やダスト測定用 N P W 6 b 等の N P W の在庫量が少ないことを示す。

40

## 【 0 0 7 0 】

次に、配分量算出部 2 9 は、ステップ # 1 4 において、差分テーブル G T に記述されている差分の値を昇順して例えば膜厚測定用 N P W 6 a やダスト測定用 N P W 6 b 等の N P W の在庫量が少ない順に順位付けを行う。そして、配分量算出部 2 9 は、順位付けした結果に基づいて例えば膜厚測定用 N P W 6 a 及びダスト測定用 N P W 6 b 等の N P W の搬送先の各ストッカ 7 - 1 ~ 7 - m を記述する図 1 7 に示すような搬送優先度テーブル H T を作成する。この搬送優先度テーブル H T は、各ストッカ 7 - 1 ~ 7 - m と、例えば膜厚測定用 N P W 6 a やダスト測定用 N P W 6 b 等の N P W の種類と、優先度とを記述する。この優先度は、例えば膜厚測定用 N P W 6 a 及びダスト測定用 N P W 6 b 等の N P W の搬送

50

を優先すべき各ストッカ 7 - 1 ~ 7 - m の順序を記述する。

【 0 0 7 1 】

次に、搬送制御部 3 0 は、配分量算出部 2 9 により作成された搬送優先度テーブル H T から例えばストッカ 7 - 3 に膜厚測定用 N P W 6 a やダスト測定用 N P W 6 b 等をキャリア 5 によって搬送することの優先度が最も高ければ、事前に当該ストッカ 7 - 3 に必要な種類の膜厚測定用 N P W 6 a やダスト測定用 N P W 6 b 等をキャリア 5 によって搬送する。これと共に、搬送制御部 3 0 は、空キャリア用データベース 2 5 から空きキャリア 5 を保管しているストッカ、例えばストッカ 7 - 2 の配置位置等の情報を取得する。搬送制御部 3 0 は、取得したストッカ 7 - 2 に保管されている空きキャリア 5 を例えば計測装置 2 の近傍のストッカ 7 - 3 に搬送させる。これにより、計測装置 2 の近傍のストッカ 7 - 3 には、膜厚測定用 N P W 6 a を積載しているキャリア 5 a と、ダスト測定用 N P W 6 b を積載しているキャリア 5 b と、空きキャリア 5 c とが保管される。

10

【 0 0 7 2 】

次に、搬送制御部 3 0 は、ストッカ 7 - 3 に搭載されている移載機 8 - 3 を動作制御してキャリア 5 a に載積されている膜厚測定用 N P W 6 a とキャリア 5 b に積載されているダスト測定用 N P W 6 b とを空きキャリア 5 c に移載する。

【 0 0 7 3 】

次に、動作チェック実行部 3 1 は、事前に動作チェックすると予測された例えばプロセス処理装置 1 - n に例えば膜厚測定用 N P W 6 a やダスト測定用 N P W 6 b 等を供給し、当該プロセス処理装置 1 - n において例えば膜厚測定用 N P W 6 a 上に膜を形成させる。この膜形成された膜厚測定用 N P W 6 a は、キャリア 5 に積載されて計測装置 2 に搬送される。この計測装置 2 は、膜厚測定用 N P W 6 a 上に形成された膜厚を計測する。しかるに、動作チェック実行部 3 1 は、計測装置 2 により計測された膜厚測定用 N P W 6 a 上の膜厚が所定の厚さの膜厚に形成されているか否かの出来栄をチェックする。この動作チェック実行部 3 1 は、各プロセス処理装置 1 - 1 ~ 1 - n の動作チェックを、製造工程のオンライン中に実行する。

20

【 0 0 7 4 】

このように上記第 2 の実施の形態によれば、配分量算出部 2 9 において、製造工程における各ストッカ 7 - 1 ~ 7 - m に保管されている膜厚測定用 N P W 6 a 及びダスト測定用 N P W 6 b 等の N P W のリアルタイムの在庫量を取得して実際の配置テーブル L T を作成し、この実際の配置テーブル L T と予め登録されているストッカ - リソース適正量テーブル S T とを比較し、その差分に基づいて膜厚測定用 N P W 6 a 及びダスト測定用 N P W 6 b 等の N P W の搬送先の各ストッカ 7 - 1 ~ 7 - m を示す搬送優先度テーブル H T を作成するので、上記第 1 の実施の形態と同様に、半導体装置の製造のオンライン中であっても、本来の半導体装置の製造中の各キャリア 5 の搬送を占有することがなく、本来の半導体装置の搬送待ちも生じることがなく、半導体装置の製造の生産性を向上させることができる、等の効果を奏することができる。

30

【 0 0 7 5 】

なお、本発明は上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより、種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。さらに、異なる実施形態にわたる構成要素を適宜組み合わせてもよい。

40

例えば上記各実施の形態は、半導体装置の製造工程に適用した場合について説明したが、これに限らず、複数の組立機器を配置してなる製品の製造工程において、各組立機器の動作チェックを行うための部品を搬送する場合にも適用可能である。

N P W は、例えば膜厚測定用 N P W 6 a 及びダスト測定用 N P W 6 b について挙げたが、これに限らず、製造工程に配置されているプロセス処理装置の種類に応じてストレス測定用 N P W 、形状確認用 N P W 等を用いることが可能である。プロセス処理装置の動作チェックとして例えば膜厚、ダスト、ストレス、形状を行うのであれば、これら膜厚、ダス

50

ト、ストレス、形状用の各NPWをそれぞれ積載する複数のキャリア5を例えば計測機器2の近傍のストッカ7-3に搬送するものとなる。

【0076】

各ストッカ7-1~7-mに保管されている各キャリア5には、それぞれ1種類のNPWが積載されているが、これに限らず、複数種類のNPWが混在して積載されていることもある。この場合でも、MESプロセス処理装置16は、膜厚用データベース23やダスト用データベース24の各情報に基づいて各ストッカ7-1~7-mに保管されている各キャリア5内に積載されているNPWの種類を認識しているので、各移載機8-1~8-mにより例えば図2に示すようなキャリア5内のスロットマップデータに従って各種のNPWを空きキャリアに積み替えることができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0077】

【図1】本発明に係る半導体装置の製造工程に適用したキャリア搬送制御装置の第1の実施の形態を示す構成図。

【図2】同装置における自動化データベース内のキャリア内のスロットマップデータの一例の模式図。

【図3】同装置におけるMESデータベースに形成されている移載機用データベースと膜厚用データベースとダスト用データベースと空きキャリア用データベースとを示す模式図。

【図4】同装置におけるMESデータベースに記憶されているプロセス処理装置の動作チェックに使用可能とするNPWの種類の情報を示す模式図。

20

【図5】同装置における動作チェック頻度テーブルの模式図。

【図6】同装置における定期バッチ処理のフローチャート。

【図7】同装置における動作チェック項目・待ち時間テーブルの模式図。

【図8】同装置におけるストッカ・リソース適正量テーブルの模式図。

【図9】同装置におけるリソース・ストッカ配分比率テーブルの模式図。

【図10】同装置におけるストッカ・リソース配分テーブルの模式図。

【図11】同装置における移載機によるダスト測定用NPWの空きキャリアへの移載を示す図。

【図12】同装置における移載機による膜厚測定用NPWの空きキャリアへの移載を示す図。

30

【図13】同装置における移載機による膜厚測定用及びダスト測定用の各NPWの空きキャリアへの移載完了を示す図。

【図14】本発明に係る半導体装置の製造工程に適用したキャリア搬送制御装置の第1の実施の形態におけるキャリア引取り要求毎のキャリア搬送処理フローチャート。

【図15】同装置における実際の配置テーブルの模式図。

【図16】同装置における差分テーブルの模式図。

【図17】同装置における搬送優先度テーブルの模式図。

【図18】半導体基板の製造工程の一例を示す構成図。

【図19】製造工程に配置されるプロセス処理装置に対する膜厚測定用の動作チェック用基板をキャリアに積載した状態を示す図。

40

【図20】製造工程に配置されるプロセス処理装置に対するダスト測定用の動作チェック用基板をキャリアに積載した状態を示す図。

【図21】製造工程に配置されるプロセス処理装置の動作チェックに必要な各動作チェック用基板をキャリアに積載した状態を示す図。

【符号の説明】

【0078】

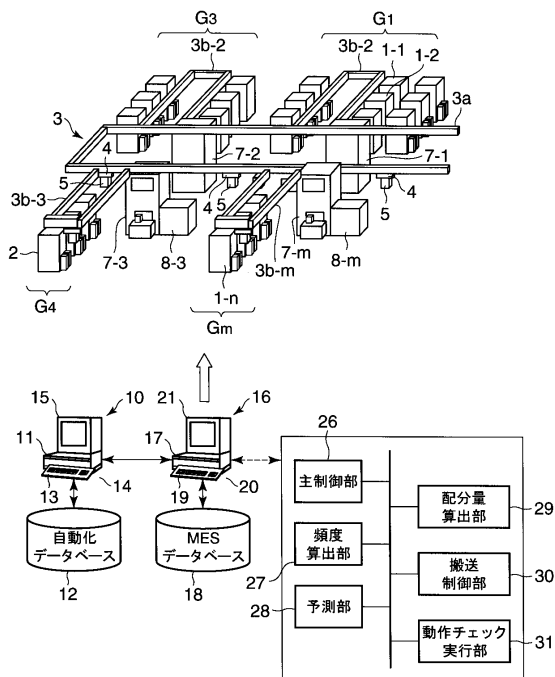
1-1~1-n: プロセス処理装置、G<sub>1</sub>~G<sub>m</sub>: 処理グループ、2: 計測装置、3: 搬送路、3a: 本線レール、3b-1~3b-m: グループ用レール、4: 搬送車、5: キャリア、6a: 膜厚測定用の動作チェック用基板、6b: ダスト測定用の動作チェック用基板、7-1~7-m: 保管庫(ストッカ)、8-1~8-m: 移載機、10: 自動化

50

プロセス処理装置、11：演算処理装置、12：自動化データベース、13：キーボード、14：マウス、15：ディスプレイ、16：製造実行システムプロセス処理装置（MESプロセス処理装置）、17：演算処理装置、18：MESデータベース、19：キーボード、20：マウス、21：ディスプレイ、22：移載機用データベース、23：膜厚用データベース、24：ダスト用データベース、25：空キャリア用データベース、26：主制御部、27：頻度算出部、28：予測部、28：配分量算出部、30：搬送制御部、31：動作チェック実行部。

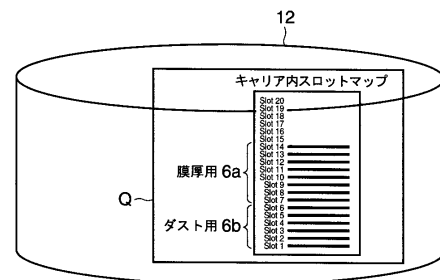
【図1】

図1



【図2】

図2



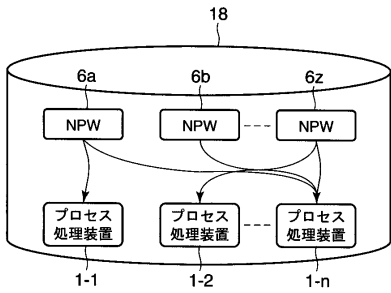
【図3】

図3



【図 4】

図 4



【図 5】

図 5

FT	
プロセス処理装置 1-1	頻度 F1
プロセス処理装置 1-2	頻度 F2
プロセス処理装置 1-3	頻度 F3
プロセス処理装置 1-4	頻度 F4
⋮	⋮

【図 7】

図 7

AT	
動作チェック項目	待ち時間

【図 8】

図 8

ST	
ストック	NPW適正量

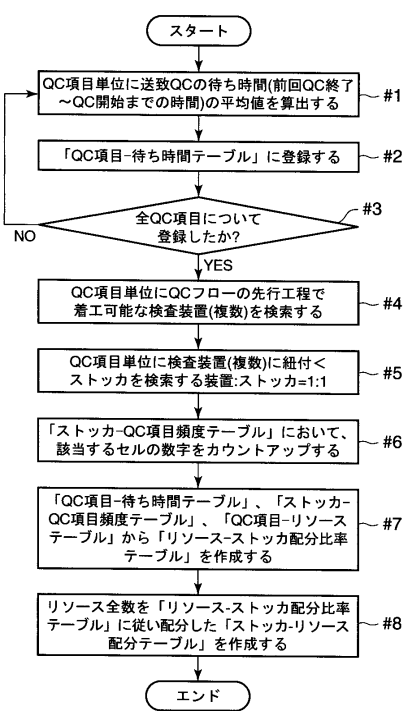
【図 9】

図 9

PT	
ストック	配分比率

【図 6】

図 6



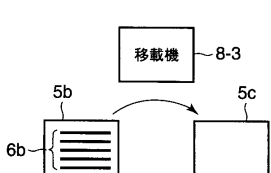
【図 10】

図 10

DT	
ストック	NPWの配分量

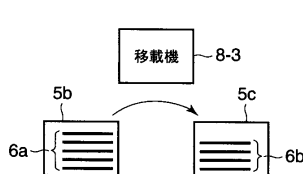
【図 11】

図 11



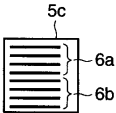
【図 12】

図 12



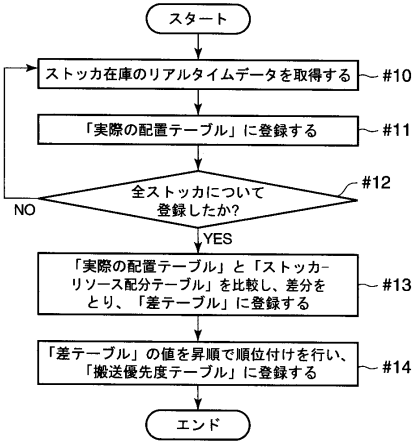
【図 13】

図 13



【図 14】

図 14



【図 15】

図 15

LT

ストック	NPWの種類	在庫量

【図 16】

図 16

GT

ストック	NPWの種類	差分

【図 17】

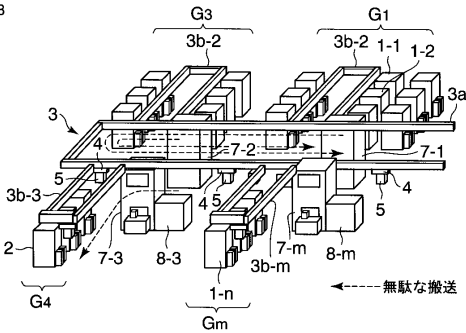
図 17

HT

ストック	NPWの種類	優先度

【図 18】

図 18



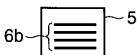
【図 19】

図 19



【図 20】

図 20



【図 21】

図 21



---

フロントページの続き

(74)代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(72)発明者 角谷 経太郎

東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

審査官 植村 森平

(56)参考文献 特開2001-176763(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/67-21/687

B65G 1/137

H01L 21/02