

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4983724号
(P4983724)

(45) 発行日 平成24年7月25日(2012.7.25)

(24) 登録日 平成24年5月11日(2012.5.11)

(51) Int.Cl.

H 0 1 L 21/027 (2006.01)

F I

H 0 1 L 21/30 5 6 2

請求項の数 9 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2008-138383 (P2008-138383)	(73) 特許権者	000219967
(22) 出願日	平成20年5月27日(2008.5.27)		東京エレクトロン株式会社
(65) 公開番号	特開2009-289819 (P2009-289819A)		東京都港区赤坂五丁目3番1号
(43) 公開日	平成21年12月10日(2009.12.10)	(74) 代理人	100091513
審査請求日	平成22年7月8日(2010.7.8)		弁理士 井上 俊夫
		(74) 代理人	100133776
			弁理士 三井田 友昭
		(72) 発明者	金子 知広
			東京都港区赤坂五丁目3番1号 赤坂B i
			zタワー 東京エレクトロン株式会社内
		(72) 発明者	松本 武志
			東京都港区赤坂五丁目3番1号 赤坂B i
			zタワー 東京エレクトロン株式会社内
		審査官	秋田 将行
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 塗布、現像装置及び塗布、現像方法並びに記憶媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数枚の製品用基板がロット毎に収納された製品用キャリアが載置され、前記キャリアと隣接するブロックとの間で基板の受け渡しを行う受け渡し手段を備えたキャリアブロックと、

前記キャリアブロックから受け渡された製品用基板に対するレジストの塗布処理、及びレジストが塗布されかつ露光された製品用基板に対する現像処理を行うためのモジュールを含む複数のモジュールと、これらモジュールに対して製品用基板の受け渡しを行うための第1の基板搬送手段と、を備えた処理ブロックと、

現像処理された製品用基板について検査予約の受け付け順に検査を行なうための検査モジュールと、この検査モジュールに対して基板の受け渡しを行う第2の基板搬送手段と、を含む検査ブロックと、

前記検査モジュールが正常であるか否かを確認するための確認検査用基板を収納する収納部と、

トラブルが発生した前記検査モジュールに、このトラブルが解消した後前記製品用基板と前記確認検査用基板のどちらを優先的に搬送するかをオペレータが選択するための選択手段と、

前記受け渡しアーム及び第2の基板搬送手段を制御する制御手段と、を備え、

前記制御手段は、前記製品用基板が搬送経路における前記検査モジュールよりもn(nは1以上の整数)個前の基準モジュールを通過するときに、前記検査モジュールに対して

10

20

、当該製品用基板が属するロットについて検査を行なうための検査予約信号を出力するステップと、

前記検査モジュールにトラブルが発生している間においては、前記製品用基板に対する検査予約信号の出力を禁止して、当該検査モジュールへ搬送される予定の製品用基板を当該検査モジュールの次の搬送順序のモジュールに搬送するステップと、

当該検査モジュールのトラブルが解消し、前記選択手段により製品用基板が選択されているときには、前記製品用基板に対する検査予約信号の出力禁止を解除するステップと、

当該検査モジュールのトラブルが解消し、前記選択手段により確認検査用基板が選択されているときには、前記収納部から前記確認検査用基板を搬出すると共に、この確認検査用基板に対する検査予約信号を出力するステップと、

10

前記確認検査用基板による前記検査モジュールの確認検査が終了した後に、前記製品用基板に対する検査予約信号の出力禁止を解除するステップと、を含むプログラムを備えたことを特徴とする塗布、現像装置。

【請求項 2】

複数枚の製品用基板がロット毎に収納された製品用キャリアが載置され、前記キャリアと隣接するブロックとの間で基板の受け渡しを行う受け渡し手段を備えたキャリアブロックと、

前記キャリアブロックから受け渡された製品用基板に対するレジストの塗布処理、及びレジストが塗布されかつ露光された製品用基板に対する現像処理を行うためのモジュールを含む複数のモジュールと、これらモジュールに対して製品用基板の受け渡しを行うための第 1 の基板搬送手段と、を備えた処理ブロックと、

20

現像処理された製品用基板について検査予約の受け付け順に検査を行なうための検査モジュールと、この検査モジュールに対して基板の受け渡しを行う第 2 の基板搬送手段と、を含む検査ブロックと、

前記検査モジュールが正常であるか否かを確認するための確認検査用基板を収納する収納部と、

前記受け渡しアーム及び第 2 の基板搬送手段を制御する制御手段と、を備え、

前記制御手段は、前記製品用基板が搬送経路における前記検査モジュールよりも n (n は 1 以上の整数) 個前の基準モジュールを通過するときに、前記検査モジュールに対して、当該製品用基板が属するロットについて検査を行なうための検査予約信号を出力するステップと、

30

前記検査モジュールの定期検査が行なわれている間においては、製品用基板に対する検査予約信号の出力を禁止して、当該検査モジュールへ搬送される予定の製品用基板を当該検査モジュールの次の搬送順序のモジュールに搬送するステップと、

当該検査モジュールの定期検査が終了する前に、前記収納部から前記確認検査用基板を搬出すると共に、この確認検査用基板に対する検査予約信号を出力するステップと、

前記確認検査用基板による前記検査モジュールの確認検査が終了した後に、前記製品用基板に対する検査予約信号の出力禁止を解除するステップと、を含むプログラムを備えたことを特徴とする塗布、現像装置。

【請求項 3】

40

前記検査ブロックはキャリアブロックと処理ブロックとの間に設けられることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の塗布、現像装置。

【請求項 4】

前記収納部は確認検査用基板が収納されたキャリアであり、このキャリアは前記キャリアブロックに載置されることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか一に記載の塗布、現像装置。

【請求項 5】

前記基準モジュールを通過するときに前記検査予約信号が出力される製品用基板は、当該製品用基板が属するロットの先頭の製品用基板であることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか一に記載の塗布、現像装置。

50

【請求項 6】

前記製品用基板が基準モジュールを通過するときとは、前記製品用基板が前記第 1 の基板搬送手段又は第 2 の基板搬送手段から前記基準モジュールに受け渡されるとき又は、前記製品用基板が前記基準モジュールから前記第 1 の基板搬送手段又は第 2 の基板搬送手段に受け渡されるときであることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか一に記載の塗布、現像装置。

【請求項 7】

キャリアブロックから受け渡された製品用基板に対して処理ブロックにてレジストの塗布処理、及びレジストが塗布された露光された製品用基板に対する現像処理を行い、この現像処理された製品用基板に対して検査モジュールにて検査を行なってからキャリアブ

10

ロックに戻すと共に、確認検査用基板により前記検査モジュールが正常であるか否かを確認するための確認検査が行なわれる塗布、現像方法において、
前記製品用基板が搬送経路における前記検査モジュールよりも n (n は 1 以上の整数) 個前の基準モジュールを通過するとき、前記検査モジュールに対して、当該製品用基板が属するロットについて検査を行なうための検査予約信号を出力する工程と、

前記検査モジュールにて前記製品用基板に対して、検査予約信号の受け付け順に検査を行なう工程と、

トラブルが発生した前記検査モジュールに、このトラブルが解消した後前記製品用基板と前記確認検査用基板のどちらを優先的に搬送するかをオペレータが選択する工程と、

前記検査モジュールにトラブルが発生している間においては、製品用基板に対する検査予約信号の出力を禁止して、当該検査モジュールへ搬送される予定の製品用基板を当該検査モジュールの次の搬送順序のモジュールに搬送する工程と、

20

当該検査モジュールのトラブルが解消し、優先的に搬送される基板として製品用基板が選択されているときには、製品用基板に対する検査予約信号の出力禁止を解除する工程と、

当該検査モジュールのトラブルが解消し、優先的に搬送される基板として確認検査用基板が選択されているときには、前記確認検査用基板に対する検査予約信号を出力して、この確認検査用基板を当該検査モジュールに搬送する工程と、

前記確認検査用基板による前記検査モジュールの確認検査が終了した後に、製品用基板に対する検査予約信号の出力禁止を解除する工程と、を含むことを特徴とする塗布、現像方法。

30

【請求項 8】

キャリアブロックから受け渡された製品用基板に対して処理ブロックにてレジストの塗布処理、及びレジストが塗布された露光された製品用基板に対する現像処理を行い、この現像処理された製品用基板に対して検査モジュールにて検査を行なってからキャリアブロックに戻すと共に、確認検査用基板により前記検査モジュールが正常であるか否かを確認するための確認検査が行なわれる塗布、現像方法において、

前記製品用基板が搬送経路における前記検査モジュールよりも n (n は 1 以上の整数) 個前の基準モジュールを通過するとき、前記検査モジュールに対して、当該製品用基板が属するロットについて検査を行なうための検査予約信号を出力する工程と、

40

前記検査モジュールにて前記製品用基板に対して、検査予約信号の受け付け順に検査を行なう工程と、

前記検査モジュールの定期検査が行なわれている間においては、製品用基板に対する検査予約信号の出力を禁止して、当該検査モジュールへ搬送される予定の製品用基板を当該検査モジュールの次の搬送順序のモジュールに搬送する工程と、

当該検査モジュールの定期検査が終了する前に、前記確認検査用基板に対する検査予約信号を出力して、この確認検査用基板を当該検査モジュールに搬送する工程と、

前記確認検査用基板による前記検査モジュールの確認検査が終了した後に、製品用基板に対する検査予約信号の出力禁止を解除する工程と、を含むことを特徴とする塗布、現像方法。

50

【請求項 9】

製品用基板に対してレジスト液を塗布し、レジスト液が塗布され露光された製品用基板に対して現像処理を行う塗布、現像装置に用いられ、コンピュータ上で動作するコンピュータプログラムを格納した記憶媒体であって、

前記コンピュータプログラムは、請求項 7 又は 8 記載の塗布、現像方法を実施するようにステップが組まれていることを特徴とする記憶媒体。

【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や LCD 基板（液晶ディスプレイ用ガラス基板）などの基板に対してレジスト液の塗布処理及び露光後の現像処理を行う塗布、現像装置及び塗布、現像方法並びに記憶媒体に関する。

【背景技術】

【0002】

半導体デバイスや LCD 基板等の基板に対してレジスト液を塗布し、このレジストを所定のパターンで露光した後に、現像処理を行なうことにより基板上に所望のレジストパターンを作成する一連の処理は、一般にレジスト液の塗布処理や現像処理を行う塗布、現像装置に、露光装置を接続したシステムを用いて行われる。このシステムは、基板をなす半導体ウエハ（以下「ウエハ」という）が収納されたウエハカセットが載置され、このウエハカセットに対してウエハの受け渡しを行う受け渡しアームを備えたキャリアブロックと、キャリアブロックから搬送されたウエハに対してレジスト液の塗布処理や現像処理を行う処理ブロックと、この処理ブロックと露光装置とを接続するインターフェイスブロックと、を一例に配列して構成されている。

【0003】

ところでレジストパターンが形成されたウエハに対しては、所定の検査、例えばレジストパターンの線幅、レジストパターンと下地パターンとの重なり具合、及び現像欠陥などの検査が行なわれ、合格と判定されたウエハのみが次工程に行われる。この際、塗布、現像装置内に検査モジュールを設けるインラインシステムを採用した方が便利であることから、本発明者らは、図 10 に示すように、キャリアブロック B 1 と処理ブロック B 3 との間に複数の検査モジュール 11 を備えた検査ブロック B 2 を介在させる構成を採用している。図中 B 4 はインターフェイスブロック、B 5 は露光装置である。

【0004】

このようなシステムにおいては、前記ウエハカセット 10 内のウエハは、キャリアブロック B 1 から検査ブロック B 2 を素通りして処理ブロック B 3 に搬送され、ここでレジスト液の塗布処理が行われた後、インターフェイスブロック B 4 を介して露光装置 B 5 に搬送され、所定の露光処理が行われる。そして露光後のウエハは処理ブロック B 3 にて現像処理が行われた後、検査ブロック B 2 にて所定の検査が行なわれるようになっている。一方検査を行なわないウエハに対しては、処理ブロック B 3 にて現像処理が行われた後、検査ブロック B 2 を素通りしてキャリアブロック B 1 に戻されるようになっている。

【0005】

この際、例えばロット毎に、当該ロット内のウエハに対して、検査を行なうか否かや、検査を行なう場合はその検査の種類が予め決められている。そして例えば検査を行なう場合には、ウエハカセット 10 内からウエハがキャリアブロック B 1 の受け渡しアーム（図示せず）により取り出される際に、塗布、現像装置の制御を行なう制御部（図示せず）から検査を行なう検査モジュールに対して検査予約信号が出力され、検査モジュールでは検査予約信号を受け付けたウエハに対して、検査予約信号の受け付け順に検査を行なうようになっている。

【0006】

このように検査モジュール 11 にウエハを搬送する前に、当該検査モジュール 11 に対して予め検査予約信号を出力するのは、搬送プログラムの作成を容易にするためであり、

10

20

30

40

50

また検査モジュール11の準備に所定の時間がかかるため、ウエハに対するレジストパターン形成処理と並行して検査モジュールの準備を行うことで、前記処理後のウエハが検査ブロックB2に搬送されたときには直ちに検査を行なうようにして、スループットの低下を抑えるためである。

【0007】

ところで検査モジュール11にトラブルが発生したときには、当該検査モジュール11を用いて検査を行なう予定のウエハに対しては、検査モジュール11のトラブルが解消され、復帰するまでバイパス搬送することが行なわれている。このバイパス搬送とは、当該検査モジュール11に搬送する代わりに検査ブロックB2に設けられたバッファモジュール12にウエハを一旦搬送し、ここから当該検査モジュールの次の搬送先例えばキャリア

10

【0008】

また検査モジュール11のトラブルが解消したときには、確認検査用のウエハをキャリアブロックB1から直接検査ブロックB2に搬送し、前記検査モジュール11で前記確認検査用のウエハに対して検査を行ない、当該検査モジュール11が正常であるか否かを確認するための確認検査を行なっている。この確認検査用ウエハは当該検査モジュール11における検査が終了した後、再びキャリアブロックB1に戻される。

【0009】

しかしながら、上述の構成では、検査モジュール11のトラブルが解消し、使用できる状態になったにも係わらず、検査モジュール11に搬送されず、検査を受けることができないウエハが多いという問題がある。この点について図11を用いて具体的に説明する。図11中横軸は時間であり、図11中1段目はキャリアブロックB1においてウエハカセット10からウエハが取り出されるタイミングと、当該ウエハカセット10にウエハが戻されるタイミングを示している。また図11中2段目は、検査モジュール11におけるウエハの処理状態を示し、3段目はバッファモジュール12へのウエハの搬送状態を示している。

20

【0010】

先ず1段目について、1ロットが25枚のウエハにより設定され、各ロットA～Fのウエハを1つの検査モジュール11にて検査した後、次の搬送先であるキャリアブロックB1に戻す場合を例にして説明する。各ロットA～Fの左端の時刻は、キャリアブロックB1において当該ロットA～Fのウエハカセット10から最初のウエハが取り出される時刻であり、各ロットA～Fの右端の時刻は、検査を含む全ての処理が終了した当該ロットA～Fの最後のウエハが当該ウエハカセット10に戻されるタイミングを示している。つまり時刻T1は、ロットAの最初のウエハA1がウエハカセット10Aから取り出される時刻を示し、時刻T4はロットAの最後のウエハA25がウエハカセット10Aに戻される時刻を示している。そして各ロットA～Fでは、ウエハカセット10から最初のウエハW1が取り出されるときに、ウエハの検査を行なう予定の検査モジュール11に制御部から検査予約信号が出力されるようになってい

30

【0011】

また2段目について説明すると、各ロットA～Fの左端の時刻は、各ロットA～Fの最初のウエハが当該検査モジュール11に搬入される時刻に相当し、各ロットA～Fの右端の時刻は、当該ロットA～Fの最後のウエハが当該検査モジュール11から搬出される時刻に相当する。例えば時刻T2はロットAの最初のウエハA1が検査モジュール11に搬入されるタイミング、時刻T4はロットAの最後のウエハA25が検査モジュール11から搬出されると共に、次のロットBの最初のウエハB1が当該検査モジュール11に搬入されるタイミングを示している。

40

【0012】

ここで検査モジュール11に対しては、検査ブロックB2に設けられた搬送手段によりウエハの受け渡しが行われるが、この搬送手段は例えば2本のアームを備えており、一方

50

のアームで検査モジュール 11 から検査後のウエハ A 25 を取り出し、続いて他方のアームにて保持されている検査前のウエハ B 1 を当該検査モジュール 11 に受け渡すようになっている。従ってウエハ A 25 の取り出しとウエハ B 1 の受け渡しとの間には若干のタイムラグが存在するが、その時間は極めて短いため、ここでは図示の便宜上同じ時刻にて示している。また時刻 T 4 は 1 段目にて、当該ウエハ A 25 がウエハカセット 10 A に戻される時刻に相当するが、検査モジュール 11 から取り出されたウエハ A 25 は直ちにキャリアブロック B 1 に搬送されるので、この図では便宜上これらを同じ時刻で表している。以下も同様である。

【0013】

また時刻 T 3 は使用予定の検査モジュール 11 にトラブルが発生した時刻、時刻 T 5 は当該検査モジュール 11 のトラブルが解消し、使用できるようになった時刻を夫々示している。この例ではロット A のウエハを検査している途中で当該検査モジュール 11 にトラブルが発生したことになる。

【0014】

ところで既述のように、ロット A～F の最初のウエハがウエハカセット 10 から取り出されるときに、検査モジュール 11 に検査予約信号が出力されるが、検査モジュール 11 にトラブルが発生し、使用できない場合には、制御部ではこの検査予約信号の出力を禁止する。従ってこの例では、時刻 T 3 と時刻 T 5 との間は検査モジュール 11 がトラブルにより使用できない状態であり、ロット D とロット E についてはこのトラブル発生中に最初のウエハがウエハカセット 10 から取り出されるため、制御部ではこれらのロット D、E に対しての検査予約信号を出力しない。

【0015】

そして検査モジュール 11 のトラブルが解消され、使用できるようになったときに、確認検査用のウエハ C W をウエハカセット 10 から払い出すが、この検査確認用ウエハ C W に対してもウエハカセット 10 から払い出されたときに、検査モジュール 11 に検査予約信号 w を出力する。このため確認検査用ウエハ C W の検査予約信号 w は、ロット C の検査予約信号 c の後の順番として検査モジュール 11 に受け付けられる。

【0016】

ところで、検査モジュール 11 が使用できない時間（時刻 T 3 から時刻 T 5 までの時間）では、このときに当該検査モジュール 11 に搬送されるウエハであって、検査モジュール 11 にトラブルが発生する前に検査予約信号が出力されたウエハ、この例ではロット A の途中から最後までウエハ、ロット B 及びロット C のウエハは、既に検査モジュール 11 に搬送される状態であるため、検査モジュール 11 の代わりに検査ブロック B のバッファモジュール 12 にバイパス搬送される。この際この例ではロット C の途中で検査モジュール 11 のトラブルは解消されるが、ロット C の全ウエハについて検査予約信号 c が予め出力されているので、ロット C の全ウエハはバッファモジュール 12 にバイパス搬送される。

【0017】

一方ロット D、E の全ウエハのように、検査予約信号が出力されないウエハに対しては、検査が行なわれないウエハと同様に扱われ、スキップ搬送が行なわれる。このスキップ搬送とは、検査を行なわないウエハのように、当該検査モジュール 11 の次の搬送先この例ではキャリアブロック B 1 に搬送することをいう。

【0018】

ここで前記確認用ウエハ C W の検査予約信号 w は、ロット C のウエハ W の検査予約信号 c の後に受け付けられているので、確認ウエハ W はロット C のウエハ W をバイパス搬送した後に検査モジュール 11 に搬送され、当該検査モジュール 11 にて確認検査が行なわれることになる。

【0019】

そしてこの確認用ウエハ C W による確認検査が終了してから、当該検査モジュール 11 によるロットのウエハに対する検査が再開されるが、既にロット D、ロット E のウエハ W

10

20

30

40

50

はスキップ搬送されることが決定しているため、この例では、ロットFのウエハから検査モジュール11に搬送され、当該モジュール11にて検査が行われる。

【0020】

このように、時刻T5にて検査モジュール11のトラブルが解消され、タイミング的にはロットCの途中からは検査ができるようになったにも関わらず、ロットD、ロットEについてはスキップ搬送されてしまうため、これらロットD、Eのウエハのように検査を行なうことができないウエハが多くなってしまう。

【0021】

また重ね合わせ検査を行なう重なり検査モジュール13では、一日一回定期検査（メンテナンス）を行っており、この定期検査中は当該重なり検査モジュール13にはウエハWを搬送できず、確認用ウエハCWによる当該重なり検査モジュール13の確認検査が行なわれてから定期検査を終了しているため同様の問題が発生する。この問題点について、具体的に図12を用いて説明する。図12も既述の図11と同様に記載されており、図12中横軸は時間を示し、図12中1段目はキャリアブロックB1においてウエハカセット10からウエハが取り出されるタイミングと、当該ウエハカセット10にウエハが戻されるタイミングを示している。また図中2段目は重なり検査モジュール13におけるウエハの処理状態を示し、3段目はバッファモジュール12へのウエハの搬送状態を示している。

【0022】

この場合も各ロットA～Fでは、ウエハカセット10から最初のウエハが取り出されるときに、重なり検査モジュール13に検査予約信号を出力するようになっている。この例では、時刻T13～時刻T15の間が定期検査時間であり、この定期検査は、確認用ウエハCWによる当該重なり検査モジュール13の確認検査の時間も含まれている。

【0023】

ここで重なり検査モジュール13の定期検査時間内は前記制御部ではロットのウエハに対する検査予約信号の出力を禁止しているため、この例では、前記定期検査時間内にキャリアブロックB1から払い出されるロットD、ロットEのウエハについては検査予約信号が出力されない。そして検査予約信号が出力されたロットA～CのウエハWについて、定期検査中に当該検査モジュール13に搬送予定のウエハはバイパス搬送され、検査予約信号が出力されないロットD、ロットEのウエハWについてはスキップ搬送されるようになっている。

【0024】

そして前記確認用ウエハCWの検査予約信号wは、ロットCの検査予約信号cの後に当該重なり検査モジュール13に受け付けられるため、ロットCのウエハのバイパス搬送後に当該重なり検査モジュール13に搬送される。従ってロットDのスキップ搬送中に当該検査モジュール13に搬送されて確認検査が行なわれ、当該検査が終了して当該検査モジュール13から搬出されたタイミングで定期検査終了となる。そしてこの定期検査が終了してから、重なり検査モジュール13によるロットのウエハに対する検査が再開されるため、この例では、ロットFのウエハから重なり検査モジュール13にて検査が行われることになる。

【0025】

従ってこの例においては、重なり検査モジュール13では確認用ウエハCWが受けられる状態になったとしても、当該確認用ウエハCWはロットCのバイパス搬送後に搬送されるため、確認検査の開始が遅れ、その分定期検査時間が長引いてしまうという問題や、時刻T15にて重なり検査モジュール13の定期検査が終了したにも関わらず、ロットD、ロットEのウエハWについてはスキップ搬送されてしまうため、検査を行なうことができないウエハが多くなってしまうという問題が発生する。

【0026】

ところで特許文献1には、カセットステーションと処理ステーションとの間に複数の検査装置を備えた検査ブロックを介在させた構成が記載されている。ここに記載されているシステムは、カセットステーションから検査ステーションを介して処理ステーションにウ

10

20

30

40

50

エハを搬送し、処理を終えたウエハを一旦キャリアステーションのキャリア内に戻した後、ここからウエハを検査ステーションに搬送して検査を行なうリスタート制御と呼ばれる搬送制御を行うものである。しかしながらこの特許文献1には、検査装置にトラブルが発生した場合や、検査装置のメンテナンスを行う場合のウエハの搬送制御については考慮されておらず、この特許文献1の構成によっても、本発明の課題を解決することはできない。

【0027】

【特許文献1】特開2005-175052号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0028】

本発明は、このような事情の下になされたものであり、その目的は、検査モジュールのトラブルが解消された後に、当該検査モジュールに製品用基板と確認検査用基板のどちらを優先的に搬送できるか選択することにより、処理の自由度を高めると共に、確認検査を行なう場合でも速やかに製品用基板を当該検査モジュールに搬送して検査を行なうことができる技術を提供することにある。また本発明の他の目的は、検査モジュールにおける定期検査に要する時間を短縮し、かつこの定期検査後に速やかに前記製品用基板を当該検査モジュールに搬送して検査を行なうことができる技術を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0029】

20

このため本発明は、複数枚の製品用基板がロット毎に収納された製品用キャリアが載置され、前記キャリアと隣接するブロックとの間で基板の受け渡しを行う受け渡し手段を備えたキャリアブロックと、前記キャリアブロックから受け渡された製品用基板に対するレジストの塗布処理、及びレジストが塗布されかつ露光された製品用基板に対する現像処理を行うためのモジュールを含む複数のモジュールと、これらモジュールに対して製品用基板の受け渡しを行うための第1の基板搬送手段と、を備えた処理ブロックと、現像処理された製品用基板について検査予約の受け付け順に検査を行なうための検査モジュールと、この検査モジュールに対して基板の受け渡しを行う第2の基板搬送手段と、を含む検査ブロックと、前記検査モジュールが正常であるか否かを確認するための確認検査用基板を収納する収納部と、トラブルが発生した前記検査モジュールに、このトラブルが解消した後前記製品用基板と前記確認検査用基板のどちらを優先的に搬送するかをオペレータが選択するための選択手段と、前記受け渡しアーム及び第2の基板搬送手段を制御する制御手段と、を備え、

30

前記制御手段は、前記製品用基板が搬送経路における前記検査モジュールよりも n (n は1以上の整数)個前の基準モジュールを通過するときに、前記検査モジュールに対して、当該製品用基板が属するロットについて検査を行なうための検査予約信号を出力するステップと、前記検査モジュールにトラブルが発生している間においては、前記製品用基板に対する検査予約信号の出力を禁止して、当該検査モジュールへ搬送される予定の製品用基板を当該検査モジュールの次の搬送順序のモジュールに搬送するステップと、当該検査モジュールのトラブルが解消し、前記選択手段により製品用基板が選択されているときには、前記製品用基板に対する検査予約信号の出力禁止を解除するステップと、当該検査モジュールのトラブルが解消し、前記選択手段により確認検査用基板が選択されているときには、前記収納部から前記確認検査用基板を搬出すると共に、この確認検査用基板に対する検査予約信号を出力するステップと、前記確認検査用基板による前記検査モジュールの確認検査が終了した後に、前記製品用基板に対する検査予約信号の出力禁止を解除するステップと、を含むプログラムを備えたことを特徴とする。

40

【0030】

また本発明の他の発明は、複数枚の製品用基板がロット毎に収納された製品用キャリアが載置され、前記キャリアと隣接するブロックとの間で基板の受け渡しを行う受け渡し手段を備えたキャリアブロックと、前記キャリアブロックから受け渡された製品用基板に対

50

するレジストの塗布処理、及びレジストが塗布されかつ露光された製品用基板に対する現像処理を行うためのモジュールを含む複数のモジュールと、これらモジュールに対して製品用基板の受け渡しを行うための第1の基板搬送手段と、を備えた処理ブロックと、現像処理された製品用基板について検査予約の受け付け順に検査を行なうための検査モジュールと、この検査モジュールに対して基板の受け渡しを行う第2の基板搬送手段と、を含む検査ブロックと、前記検査モジュールが正常であるか否かを確認するための確認検査用基板を収納する収納部と、前記受け渡しアーム及び第2の基板搬送手段を制御する制御手段と、を備え、

前記制御手段は、前記製品用基板が搬送経路における前記検査モジュールよりも n (n は1以上の整数)個前の基準モジュールを通過するときに、前記検査モジュールに対して、当該製品用基板が属するロットについて検査を行なうための検査予約信号を出力するステップと、前記検査モジュールの定期検査が行なわれている間においては、製品用基板に対する検査予約信号の出力を禁止して、当該検査モジュールへ搬送される予定の製品用基板を当該検査モジュールの次の搬送順序のモジュールに搬送するステップと、当該検査モジュールの定期検査が終了する前に、前記収納部から前記確認検査用基板を搬出すると共に、この確認検査用基板に対する検査予約信号を出力するステップと、前記確認検査用基板による前記検査モジュールの確認検査が終了した後に、前記製品用基板に対する検査予約信号の出力禁止を解除するステップと、を含むプログラムを備えたことを特徴とする。

【0031】

ここで前記検査ブロックはキャリアブロックと処理ブロックとの間に設けられるように構成することができる。また前記収納部は確認検査用基板が収納されたキャリアであり、このキャリアは前記キャリアブロックに載置されるように構成してもよい。さらに前記基準モジュールを通過するときに前記検査予約信号が出力される製品用基板は、当該製品用基板が属するロットの先頭の製品用基板とすることができる。さらにまた前記製品用基板が基準モジュールを通過するときとは、前記製品用基板が前記基準モジュールに搬入又は搬出されるときとすることができる。

【0032】

さらにまた本発明の塗布、現像方法は、キャリアブロックから受け渡された製品用基板に対して処理ブロックにてレジストの塗布処理、及びレジストが塗布された露光された製品用基板に対する現像処理を行い、この現像処理された製品用基板に対して検査モジュールにて検査を行なってからキャリアブロックに戻すと共に、確認検査用基板により前記検査モジュールが正常であるか否かを確認するための確認検査が行なわれる塗布、現像方法において、

前記製品用基板が搬送経路における前記検査モジュールよりも n (n は1以上の整数)個前の基準モジュールを通過するときに、前記検査モジュールに対して、当該製品用基板が属するロットについて検査を行なうための検査予約信号を出力する工程と、前記検査モジュールにて前記製品用基板に対して、検査予約信号の受け付け順に検査を行なう工程と、トラブルが発生した前記検査モジュールに、このトラブルが解消した後前記製品用基板と前記確認検査用基板のどちらを優先的に搬送するかをオペレータが選択する工程と、前記検査モジュールにトラブルが発生している間においては、製品用基板に対する検査予約信号の出力を禁止して、当該検査モジュールへ搬送される予定の製品用基板を当該検査モジュールの次の搬送順序のモジュールに搬送する工程と、当該検査モジュールのトラブルが解消し、優先的に搬送される基板として製品用基板が選択されているときには、製品用基板に対する検査予約信号の出力禁止を解除する工程と、当該検査モジュールのトラブルが解消し、優先的に搬送される基板として確認検査用基板が選択されているときには、前記確認検査用基板に対する検査予約信号を出力して、この確認検査用基板を当該検査モジュールに搬送する工程と、前記確認検査用基板による前記検査モジュールの確認検査が終了した後に、製品用基板に対する検査予約信号の出力禁止を解除する工程と、を含むことを特徴とする。

【0033】

また本発明の他の塗布、現像方法は、キャリアブロックから受け渡された製品用基板に対して処理ブロックにてレジストの塗布処理、及びレジストが塗布された露光された製品用基板に対する現像処理を行い、この現像処理された製品用基板に対して検査モジュールにて検査を行なってからキャリアブロックに戻すと共に、確認検査用基板により前記検査モジュールが正常であるか否かを確認するための確認検査が行なわれる塗布、現像方法において、

前記製品用基板が搬送経路における前記検査モジュールよりも n (n は1以上の整数)個前の基準モジュールを通過するとき、前記検査モジュールに対して、当該製品用基板が属するロットについて検査を行なうための検査予約信号を出力する工程と、前記検査モジュールにて前記製品用基板に対して、検査予約信号の受け付け順に検査を行なう工程と、前記検査モジュールの定期検査が行なわれている間においては、製品用基板に対する検査予約信号の出力を禁止して、当該検査モジュールへ搬送される予定の製品用基板を当該検査モジュールの次の搬送順序のモジュールに搬送する工程と、当該検査モジュールの定期検査が終了する前に、前記確認検査用基板に対する検査予約信号を出力して、この確認検査用基板を当該検査モジュールに搬送する工程と、前記確認検査用基板による前記検査モジュールの確認検査が終了した後に、製品用基板に対する検査予約信号の出力禁止を解除する工程と、を含むことを特徴とする。

【0034】

さらに本発明の記憶媒体は、製品用基板に対してレジスト液を塗布し、レジスト液が塗布され露光された製品用基板に対して現像処理を行う塗布、現像装置に用いられ、コンピュータ上で動作するコンピュータプログラムを格納した記憶媒体であって、前記コンピュータプログラムは、前記塗布、現像方法を実施するようにステップが組まれていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0035】

検査モジュールにトラブルが発生した場合には、このトラブル解消後に当該検査モジュールに製品用基板をと確認検査用基板のどちらを優先的に搬送するかを選択することができ、処理の自由度が高まる。また前記検査モジュールに、確認検査用基板を優先的に搬送する場合には、製品用基板については検査予約信号の出力が禁止されているので、確認検査用基板の検査予約信号が検査モジュールに優先的に受け付けられる。このため当該検査モジュールでは速やかに確認検査が実施され、この確認検査の後に検査が再開される製品用基板の検査を速やかに行なうことができる。

【0036】

また他の例においては、検査モジュールに対して定期検査が行なわれる場合には、この定期検査中は各製品用基板について検査予約信号の出力が禁止されているので、確認検査用基板の検査予約信号が検査モジュールに優先的に受け付けられる。このため当該検査モジュールでは速やかに確認検査基板による確認検査が実施されるため定期検査時間が短縮され、この確認検査の後に検査が再開される製品用基板の検査を速やかに行なうことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0037】

先ず本発明の一実施の形態に係る塗布、現像装置2について図1の平面図及び図2の斜視図を参照しながら説明する。この塗布、現像装置2には、塗布、現像処理を行うための製品用基板であるウエハWが収納される製品ウエハ用キャリアC1及び、確認検査用基板である確認用ウエハCWが収納される確認ウエハ用キャリアC2が、塗布、現像装置2の外部から不図示の搬送機構により搬入出される。ここで前記確認用ウエハ用キャリアC2は収納部に相当する。図中21は前記キャリアC1、C2が載置されるキャリアブロックである。例えば製品ウエハW用キャリアC1にはウエハWが例えば25枚密閉収納され、キャリアC1毎にウエハWのロットが異なっている。ここでロットとは、処理の種別毎にグループに纏められた基板群である。

【0038】

前記キャリアブロック21には、前記キャリアC1、C2を載置する載置部22と、この載置部22から見て前方の壁面に設けられる開閉部23と、開閉部23を介してキャリアC1、C2からウエハWを取り出すための受け渡し手段をなす受け渡しアーム24とが設けられている。この受け渡しアーム24は、アームが昇降自在、左右、前後に移動自在かつ鉛直軸まわりに回転自在に構成されていて、後述する制御部100からの指令に基づいて制御されるようになっている。

【0039】

前記キャリアブロック21の奥側には、各々筐体にて周囲を囲まれる検査ブロック40及び処理ブロックS1がこの順に接続されている。検査ブロック40は、例えば図3に示すように、例えば2個の受け渡しステージTRS1、TRS2と、例えば3個の検査モジュールIM1～IM3と、これらステージTRS1、TRS2と、検査モジュールIM1～IM3及び、後述する処理ブロックS1の受け渡しステージTRS3、TRS4との間でウエハの受け渡しを行う第2の基板搬送手段である搬送アーム4と、処理ブロックS1から検査ブロック40に搬入されたウエハWを一時的に滞留させるバッファモジュールBとを備えている。前記受け渡しステージTRS1、TRS2は例えば上下に積層されており、また検査モジュールIM1～IM3も上下に積層されている。前記搬送アーム4は2本のアームを備えており、前記アームが昇降自在、左右、前後に移動自在かつ鉛直軸まわりに回転自在に構成されていて、後述する制御部100からの指令に基づいて制御されるようになっている。

10

20

【0040】

前記受け渡しステージTRS1は、例えばキャリアC1、C2から取り出され、これから処理ブロックS1に払い出されるウエハが載置されるためのものであり、受け渡しステージTRS2は検査ブロック40からキャリアブロック21に搬送されるウエハが載置されるためのものである。

【0041】

またこの例では、検査モジュールIM1は、ウエハ上のマクロ欠陥を検出するマクロ検査モジュールであり、検査モジュールIM2はウエハ上に形成された膜の厚みやパターンの線幅を測定する膜厚・線幅検査モジュールであり、検査モジュールIM3は、露光の重ね合わせのずれつまり今回形成されたパターンと下地パターンとの位置ずれを検出する重ね合わせ検査モジュールである。これら各検査モジュールは、夫々後述する制御部100から出力される検査予約信号を受け付ける予約信号受付部41、42、43を備えており、検査予約信号を受け付けた順番でウエハ（製品用ウエハW及び確認用ウエハCW）に対して所定の検査を行なうようになっている。

30

【0042】

さらに各検査モジュールIM1～IM3は、夫々信号送受信部44、45、46を備えており、何らかのトラブルが発生したときに所定のアラームを出力すると共に、このトラブルが解消されたときに前記制御部100にトラブル解消信号や、確認検査受付可能信号、定期検査終了信号等を出力したり、制御部100からの定期検査指令を受信したりすることが行なわれている。前記アラームは、警報やランプの点灯、後述する制御部100の表示画面への表示等により出力される。

40

【0043】

処理ブロックS1には、手前側から順に加熱・冷却系の処理モジュールを多段化した3個の棚モジュール25A、25B、25Cと、後述する液処理モジュールとのウエハWの受け渡しを行うための2個の第1の基板搬送手段であるメインアーム26A、26Bとが交互に配列して設けられている。前記メインアーム26A、26Bは、いずれも2本のアームを備えており、前記アームが昇降自在、左右、前後に移動自在かつ鉛直軸まわりに回転自在に構成されていて、後述する制御部100からの指令に基づいて制御されるようになっている。

【0044】

50

前記棚モジュール25A, 25B, 25C及びメインアーム26A, 26Bはキャリアブロック21側から見て前後一列に配列されており、各々の接続部位Gには図示しないウエハ搬送用の開口部が形成されていて、ウエハWは処理ブロックS1内において、一端側の棚モジュール25Aから他端側の棚モジュール25Cまで自由に移動できるようになっている。またメインアーム26A, 26Bは、キャリアブロック21から見て前後方向に配列される棚モジュール25A, 25B, 25C側の一面側と、例えば右側の液処理モジュール側の一面側と、左側の一面をなす背面部とで構成される区画壁により囲まれる空間内に置かれている。

【0045】

メインアーム26A, 26BによりウエハWの受け渡しが行われる位置には、レジストを塗布する塗布装置(COT)や、現像処理を行なう現像装置(DEV)等の液処理装置を多段化した液処理モジュール28A, 28Bが設けられている。この液処理モジュール28A, 28Bは例えば図2に示すように、各液処理装置が収納される処理容器29が複数段例えば5段に積層された構成とされている。

【0046】

また前記棚モジュール25A, 25B, 25Cについては、ウエハWの受け渡しを行うための受け渡しステージ(TRS)や、現像処理後にウエハWの加熱処理を行うための加熱モジュール(LHP)や、レジスト液の塗布の前後や現像処理の前にウエハWの冷却処理を行うための冷却モジュール(CPL)の他、レジスト液の塗布後、露光処理前のウエハWの加熱処理を行う加熱モジュール(PAB)や露光処理後のウエハWの加熱処理を行う加熱モジュール(PEB)などが例えば上下10段に割り当てられている。ここで前記受け渡しステージTRS3, TRS4は、キャリアブロック21と処理ブロックS1との間でウエハWの受け渡しを行うために用いられる。

【0047】

処理ブロックS2における棚モジュール25Cの奥側には第1のインターフェイスブロックS2及び第2のインターフェイスブロックS3を介して露光装置S4が接続されている。前記第1のインターフェイスブロックS2は、前記処理ブロックS1の棚モジュール25Cの冷却モジュールCPLや加熱モジュールPEBに対してウエハWの受け渡しを行う受け渡しアーム31と、周辺露光装置やバッファカセット等が多段に配置された棚モジュール32Aと、ウエハWの受け渡しステージや高精度温調モジュール等が多段に配置された棚モジュール32Bと、を備えている。

【0048】

また前記第2のインターフェイスブロックS3には、受け渡しアーム33が設けられており、これにより第1のインターフェイスブロックS2の棚モジュール32Bや露光装置S4のインステージ34及びアウトステージ35に対してウエハWの受け渡しを行うようになっている。

【0049】

ここでメインアーム26A, 26Bは、受け渡し対象のモジュールに置かれているウエハWを取り出し、次いで保持している次のウエハWを当該モジュールに対して受け渡すように構成されている。そしてメインアーム26A, 26Bは、予め作成された搬送スケジュール(ウエハWを搬送するモジュールの順番)に従って、各モジュールに置かれたウエハWを次のモジュールに1枚ずつ移し替えていく。ここでモジュールとはウエハWが置かれる個所であり、前記各種処理モジュールのみならず、キャリアや受け渡しステージ、バッファカセットも含まれる。

【0050】

この塗布、現像装置2は、例えばコンピュータを含む制御部100を備えており、図4にその構成を示している。図中50はバスであり、各種演算を行うためのCPU51及びワークメモリ52、プログラム格納部53が接続されている。前記プログラム格納部53には、後述するような塗布、現像装置2の作用、つまりウエハの処理やウエハの受け渡しの制御などが実施されるように命令が組まれた例えばソフトウェアからなるプログラムが

10

20

30

40

50

格納される。そして当該プログラムが制御部100に読み出されることにより、制御部100は受け渡しアーム24や搬送アーム4、メインアーム26A、26B等に指令を出力し、後述する塗布、現像装置2の作用を制御する。なおこのプログラムは、例えばハードディスク、コンパクトディスク、マグネットオプティカルディスク、メモリーカード等の記憶媒体に収納された状態でプログラム格納される。

【0051】

さらに制御部100には、ホストコンピュータ101が接続されており、このホストコンピュータ101は、例えば塗布、現像装置2に搬送されるキャリアC1毎に塗布、現像処理後に検査を行なうロットが入っているか、また検査を行なう場合にはどの検査モジュールを使用するか、複数の検査モジュールを使用する場合にはどのような順序で使用する
10
か等という処理のレシピの情報を含む識別コードを設定し、また各キャリアC1が塗布、現像装置2に搬入されるタイミングを管理している。キャリアC1が塗布、現像装置2に搬送されるまでにホストコンピュータ101は、その識別コードに対応する信号を制御部100に送信し、制御部100がその信号に基づいてプログラムを読み出し、読み出されたプログラムにより、受け渡しアーム24や搬送アーム4等の搬送動作も含めて一連の処理工程が制御されるようになっている。

【0052】

さらにまた制御部100には、各ロットの個々のウエハWについて、塗布、現像装置2内のどの場所に位置しているかを把握するためのウエハ監視部54と、検査予約信号出力部55と、オペレータが操作する検査除外ボタン56と、表示部57と、確認検査部58
20
と、アーム制御部59とを備えている。

【0053】

前記検査予約信号出力部55は、ウエハWが搬送経路における使用予定の検査モジュールよりも n (n は1以上の整数)個前の基準モジュールを通過するとき、前記検査モジュールに対して当該ウエハWが属するロットについて検査を行なうための検査予約信号を出力したり、当該検査予約信号の出力禁止や出力禁止解除を行う手段であり、確認用ウエハCWが搬送経路における確認検査予定の検査モジュールよりも n (n は1以上の整数)個前の検査用基準モジュールを通過するとき、前記検査モジュールに対して検査予約信号を出力する。

【0054】

ここでウエハWが前記基準モジュールを通過するときとは、ウエハWがメインアーム26A、26B又は搬送アーム4により前記基準モジュールに受け渡されるとき、又はウエハWが前記基準モジュールからメインアーム26A、26B又は搬送アーム4に受け渡されるときが含まれる。また確認用ウエハCWが前記検査用基準モジュールを通過するときとは、確認用ウエハCWが受け渡しアーム24、搬送アーム4、メインアーム26A、26Bにより前記検査用基準モジュールに受け渡されるとき、又は確認検査用ウエハWが前記検査用基準モジュールから受け渡しアーム24、搬送アーム4、メインアーム26A、26Bに受け渡されるときが含まれる。

【0055】

また前記整数 n が大き過ぎると、前記基準モジュールから検査モジュールに搬送するまでの工程数が多くなるので、前記検査モジュールの準備時間が長くなる一方、前記整数 n が小さいほど、後述のように検査モジュールのトラブル解消後に速やかに当該検査モジュールにて製品用ウエハWの検査を行なうことができる。さらに確認用ウエハCWは後述するようにキャリアブロック21から直接検査ブロック40に搬送され、前記検査用基準モジュールから当該検査モジュールに搬送するまでの工程数がもともと少ないため、前記整数 n は1以上10以下であることが好ましく、さらには製品用ウエハW及び確認用ウエハCWについては検査モジュールに搬送される直前に当該検査モジュールに対する検査予約信号が出力されることが好ましいことから、前記整数 n は1以上5以下であることが特に好ましい。

【0056】

10

20

30

40

50

前記検査除外ボタン５６は選択手段をなすものであり、例えば押されると検査除外指定される状態になり、この検査除外ボタン５６を復帰させると検査除外指定が解除されるようになっている。ここで検査除外指定を行う場合とは、検査モジュールのトラブルが解消した後、確認用ウエハＣＷを優先的に当該検査モジュールに搬送する場合をいい、検査除外指定が行なわれた状態では検査モジュールのトラブルが解消されても、制御部１００からの製品用ウエハＷに対する前記検査予約信号の出力が禁止される。またこの検査除外ボタン５６を復帰させると検査除外指定が解除され、これにより製品用ウエハＷに対する前記検査予約信号の出力禁止が解除される。前記検査除外指定を行なわない場合とは、検査モジュールのトラブルが解消した後、製品用ウエハＷを優先的に当該検査モジュールに搬送する場合をいう。

10

【００５７】

また表示部５７には、検査モジュールからのアラーム信号や、トラブル解消信号、確認用ウエハＣＷによる確認検査終了の旨などが表示されるようになっている。また確認検査部５８は、検査モジュールのトラブルが解消されたときに、確認用ウエハＣＷのキャリアブロック２１からの払い出し指令を出力し、確認用ウエハＣＷを前記検査モジュールに搬送して、当該検査モジュールの確認検査を行なうように制御する手段である。前記アーム制御部５９は、受け渡しアーム２４や搬送アーム４、メインアーム２６Ａ、２６Ｂ、インターフェイスアーム３１、３３を制御する手段である。

続いて本発明の作用について、検査モジュールＩＭ１によりウエハＷに対して所定の検査を行なう場合を例にして説明する。

20

検査モジュールＩＭにトラブルが発生しないときは、ウエハＷは図５に示す経路で搬送される。先ず外部からキャリアＣ１がキャリアブロック２１に搬入されると、開閉部２３が開かれると共にキャリアＣ１の蓋体が外されて受け渡しアーム２４によりウエハＷが取り出される。そしてウエハＷは受け渡しアーム２４により受け渡しステージＴＲＳ１に受け渡され、検査モジュール４０の搬送アーム４により受け渡しステージＴＲＳ３に搬送される。次いでメインアーム２６Ａが受け渡しステージＴＲＳ３からウエハＷを受け取り、この後メインアーム２６Ａ及び２６Ｂにより、冷却モジュールＣＰＬ→塗布装置ＣＯＴ→加熱モジュールＰＡＢ→冷却モジュールＣＰＬの経路で搬送されて、レジスト液の塗布が行なわれたウエハＷは第１のインターフェイスブロックＳ２に送られる。

そして第１のインターフェイスブロックＳ２内においては、ウエハＷは周辺露光装置や高精度温調モジュールに搬送されて、棚モジュール３２Ｂの受け渡しステージを介して第２のインターフェイスブロックＳ３に搬送される。その後ウエハＷは受け渡しアーム３３により露光装置Ｓ４のインステージ３４を介して露光装置Ｓ４に搬送されて、露光処理が行われる。

30

露光処理後のウエハＷは、アウトステージ３５→第２のインターフェイスブロックＳ３→第１のインターフェイスブロックＳ２の順に搬送された後、受け渡しアーム３１を介して処理ブロックＳ２の棚モジュール２５Ｃの加熱モジュールＰＥＢ（図示せず）に搬送される。然る後、ウエハＷは、冷却モジュールＣＰＬ→現像装置ＤＥＶ→加熱モジュールＬＨＰ→受け渡しステージＴＲＳ４の経路で搬送され、こうして現像装置にて所定の現像処理が行われて、所定のレジストパターンが形成される。

40

【００５８】

続いて受け渡しステージＴＲＳ４のウエハＷは、検査ブロック４０の搬送アーム４により受け取られて、検査ブロック４０の所定の検査モジュールこの例では検査モジュールＩＭ１に搬送される。この検査は、例えば同じロットに属する製品用ウエハＷに対しては同じ検査を行なうようになっている。この際検査予約信号出力部５５から、例えば当該ロットの先頭のウエハが、前記基準モジュールを通過するときに、当該検査モジュールＩＭ１の予約信号受付部４１に検査予約信号が出力される。この例では前記基準モジュールは、前記搬送経路において当該検査モジュールＩＭ１よりも１個前のモジュールである受け渡しステージＴＲＳ４とし、メインアーム２６Ａがこの受け渡しステージＴＲＳ４に前記先頭のウエハＷを受け渡しときに検査予約信号が出力されるようになっている。

50

【0059】

こうして検査モジュールIM1では、検査予約信号の受け付け順に製品用ウエハWに対して所定の検査が行われる。ここでは検査予約信号はロット毎に出力されるため、検査予約信号を受け付けたロット順に、ロット内のウエハWの順番に沿って所定の検査が行われる。こうして検査が行なわれたウエハWは、当該検査モジュールIM1の次の搬送先である受け渡しステージTRS2に搬送され、その後受け渡しアーム24により例えばキャリアブロック21の元のキャリアC1に戻されるようになっている。

【0060】

一方検査モジュールIM1においてトラブルが発生した場合には、ウエハWは図6に示す経路で搬送される。この場合には検査モジュールIM1においてトラブルが発生すると、信号送受信部44から制御部100にアラーム信号が出力される。これにより制御部100では、検査予約信号出力部55からの製品用ウエハに対する検査予約信号の出力が禁止され、またオペレータは検査除外指定を行なうか否かを判断し、検査除外指定を行なう場合には、検査除外ボタン56を押す。

【0061】

まず検査除外指定を行う場合について先に説明する。この場合には、制御部100からの製品用ウエハに対する検査予約信号の出力が禁止されるので、当該検査予約信号の出力禁止中に前記基準モジュールを先頭ウエハが通過するロットに対しては検査予約信号が出力されない。また検査モジュールIM1にて既に検査予約信号を受け付けたウエハWであっても、当該検査モジュールIM1への搬送が停止され、次の搬送先この例では受け渡しステージTRS4に搬送するように、搬送アーム4等に指令が出力される（スキップ搬送）。また検査予約信号の出力が禁止されたロットのウエハWについても、同様に検査モジュールIM1の次の搬送先である受け渡しステージTRS4へスキップ搬送される。

【0062】

一方当該検査モジュールIM1のトラブルが解消すると、検査モジュールIM1の信号送受信部44から制御部100にトラブル解消信号を出力し、これに基づいて制御部100の確認検査部58から確認用ウエハCWの払い出し指令が出力され、この確認用ウエハCWは、例えば図7に示す経路で搬送される。つまり確認用ウエハCWはキャリアブロック21のキャリアC2から受け渡しアーム24により取り出されて検査ブロック40の受け渡しステージTRS1に置かれ、次いで搬送アーム4により検査モジュールIM1に搬送される。

【0063】

この際その搬送経路における搬送順序が当該検査モジュールIM1よりも1個前の検査用基準モジュールである受け渡しステージTRS1を通過するとき、検査予約信号出力部55から当該検査モジュールIM1に対して当該確認用ウエハCWの検査予約信号が出力される。この例では前記確認用ウエハCWが受け渡しアーム24により受け渡しステージTRS1に受け渡されたときに検査予約信号が出力されるようになっている。

【0064】

ここで検査除外指定された状態では、既述のように製品用ウエハに対する検査予約信号の出力が禁止されているので、この確認用ウエハCWの検査予約信号は優先的に検査モジュールIM1に受け付けられる。従って確認用ウエハCWは、他のロットのウエハWの搬送を待つことなく、速やかにこの検査モジュールIM1に搬送され、当該検査モジュールIM1の確認検査を行なう。この確認検査とは、当該検査モジュールIM1にて前記確認用ウエハCWについて所定の検査を行なうことにより、当該検査モジュールIMが正常であるか否かを確認するための検査をいう。こうして確認検査を行なった確認用ウエハCWは搬送アーム4→受け渡しステージTRS2→受け渡しアーム24→キャリアC2の経路で搬送され、検査ブロック40からキャリアブロック21に戻される。

【0065】

このようにして検査モジュールIM1の確認検査を行なった後、オペレータが検査除外ボタン56を復帰させて、検査除外指定を解除する。これにより制御部100では製品用

10

20

30

40

50

ウエハWに対する検査予約信号の出力禁止が解除され、この後に、基準モジュールに先頭ウエハが搬送されるロットについては検査予約信号が出力され、検査予約信号の受け付け順に製品用ウエハWを前記検査モジュールIM1に順次搬送し、所定の検査を行なう。

【0066】

一方、検査除外指定を行わない場合については、オペレータは検査除外ボタン56を押さず、制御部100からは既述のように製品用ウエハに対する検査予約信号の出力が禁止されるので、当該検査予約信号の出力禁止中に前記基準モジュールを先頭ウエハが通過するロットに対しては検査予約信号が出力されない。また検査モジュールIM1にて既に検査予約信号を受け付けたウエハWであっても、当該検査モジュールIM1への搬送が停止され、次の搬送先この例では受け渡しステージTRS4にスキップ搬送される。また検査予約信号の出力が禁止されたロットのウエハWについても、同様に検査モジュールIM1の次の搬送先である受け渡しステージTRS4へスキップ搬送される。

10

【0067】

そして検査モジュールIM1のトラブルが解消すると、検査モジュールIM1から制御部100にトラブル解消信号が出力され、これに基づいて制御部100では検査予約信号出力部55において製品ウエハWの検査予約信号の出力禁止を解除する。これにより、前記トラブル解消後に先頭ウエハW1が前記基準モジュールを通過するロットに対しては検査予約信号が出力され、当該ロットの製品用ウエハは検査予約信号の受け付け順に検査モジュールIM1に搬送され、当該検査モジュールIM1にて検査が行なわれる。

20

【0068】

本発明のウエハWの搬送について、検査除外指定を行なう場合を例にして図8を用いてさらに具体的に説明する。この図8は、背景技術の欄にて説明した図11に対応するものであるので、ここでは図11と異なる点について説明する。この図においても横軸は時間、1段目はキャリアブロック21においてキャリアC1から製品用ウエハWが取り出されるタイミングと、当該キャリアC1に前記ウエハWが戻されるタイミングを示し、2段目は検査モジュールIM1におけるウエハの処理状態を示している。

【0069】

先ず1段目における、図11と異なる点については、各ロットA～Fでは、検査モジュールIM1に搬送される直前のタイミングつまりロットの先頭のウエハWが受け渡しステージTRS4（基準モジュール）に受け渡されるときに、検査モジュールIM1に検査予約信号を出力するようになっていることである。つまりロットAでは先頭のウエハA1が検査モジュールIM1に搬送される時刻T2の直前に検査予約信号aが出力される。

30

【0070】

また2段目については、図11の場合と同様に、時刻T3は検査モジュールIM1にトラブルが発生した時刻、時刻T5は当該検査モジュールIM1のトラブルが解消し、使用できるようになった時刻を夫々示している。このトラブル発生の間は制御部100から検査モジュールIM1への検査予約信号の出力が禁止されるので、この時間（時刻T3と時刻T5との間）に先頭ウエハが前記受け渡しステージTRS4を通過するロットB、ロットC、ロットDに対しては検査予約信号が出力されない。そしてオペレータにより検査除外ボタン56が押されて検査除外指定した時刻を時刻Taとする。オペレータはトラブル発生のアラームを確認した後、検査除外指定を行なうか否かを判断するので、トラブル発生と検査除外指定のタイミングは少しずれている。

40

【0071】

そして時刻T5にトラブルが解消されると、検査モジュールIM1からトラブル解消信号が制御部100に出力され、制御部100からの確認用ウエハCWの払い出し指令に基づいて、キャリアブロック21から前記確認用ウエハCWを払い出す。この確認用ウエハCWが検査モジュールIM1に搬送される直前、つまり受け渡しステージTRS1（検査用基準モジュール）に受け渡された時刻T6において制御部100から当該確認用ウエハCWの検査予約信号wが前記検査モジュールIM1に出力される。

【0072】

50

ここで検査モジュールIM1のトラブル発生中は、制御部100からの製品用ウエハWに対する検査予約信号の出力が禁止されていることから、この確認用ウエハの検査予約信号wは、ロットAの検査予約信号aの後に優先的に当該検査モジュールIM1に受け付けられる。このため確認用ウエハCWは、ロットAのウエハWの搬送後、他のロットの搬送を待つことなく、直ちに検査モジュールIM1に搬送される。

【0073】

一方検査予約信号が出力されないロットB～ロットDの全ウエハ及び、トラブル発生後に当該検査モジュールIM1に搬送される予定のウエハについてはスキップ搬送が行なわれ、処理ブロックB3から当該検査モジュールIM1の次の搬送先である受け渡しステージTRS4に直接搬送される。

10

【0074】

そして前記確認用ウエハCWによる当該検査モジュールIM1の確認検査が終了すると、例えばその旨が表示部57に表示され、オペレータが検査除外ボタン56を再度押し、これにより検査除外指定を解除する。ここでは時刻Tbが検査除外指定を解除した時刻に相当する。これにより制御部100では製品用ウエハWに対する検査予約信号の出力禁止が解除され、これ以降に先頭ウエハが前記基準モジュールを通過するロットE、ロットFについては検査予約信号が出力される。そしてこれらロットE、ロットFの製品用ウエハWについては、検査モジュールIM1に順次搬送され、当該検査モジュールIM1では検査予約信号の受け付け順に検査が行われる。

【0075】

20

このように本発明によれば、オペレータにより検査除外指定を行なうか否かを選択できるようにしたので、検査モジュールIM1のトラブル解消後に製品ウエハWを優先的に検査モジュールIM1にて検査させるか、確認検査用ウエハCWを先に搬送するかを選択することができ、処理の自由度が高められる。

【0076】

そして確認用ウエハCWを優先的に搬送する場合には、既述のようにトラブルが発生してから1番の優先順位で確認用ウエハCWの検査予約信号wが検査モジュールIM1に受け付けられるので、検査モジュールIMのトラブルが解消された後、直ちに確認検査ウエハを検査モジュールIMに搬送して当該検査モジュールIMの確認検査を行なうことができる。このため当該確認検査後の再開される検査モジュールIM1の使用開始時刻を、図11に示す従来例に比べて早めることができる。従って、製品用ウエハWを検査モジュールIM1に速やかに搬送することができ、この例ではロットEの製品用ウエハWから当該検査モジュールIM1にて検査を行なうことができることから、従来に比べて検査モジュールIM1に搬送されずに次の搬送先に搬送されてしまう製品用ウエハWの枚数が少なくなり、より多くの製品用ウエハWについては検査を行なうことができる。

30

【0077】

続いて本発明の他の実施の形態について説明する。この実施の形態は、重ね合わせ検査を行なう重ね合わせ検査モジュールIM3で、一日一回行われる定期検査（メンテナンス）を行う場合に、この定期検査中は製品用ウエハWに対する検査予約信号の出力を禁止して、確認用ウエハCWの検査予約信号を優先的に受け付けるようにしたものである。

40

【0078】

この定期検査は、1日一回ホストコンピュータ101から制御部100を介して当該検査モジュールIM3に対して、定期検査を行なうように指令が出力され、これに基づいて行われる。そしてこの定期検査の間は、制御部100の検査予約信号出力部55では製品用ウエハに対する検査予約信号の出力を禁止する。一方検査モジュールIM3では定期検査を実行している間に所定のタイミングで、制御部100に対して確認用検査受付可能信号を出力する。これに基づいて制御部100では確認検査部58において確認用ウエハCWの払い出し指令を出力し、確認用ウエハCWをキャリアブロックS21から払い出し、検査モジュールIM3に搬送する。そしてこの確認用ウエハCWが受け渡しステージTRS1（検査用基準モジュール）に受け渡されるタイミングで当該確認用ウエハCWの検査

50

予約信号を出力し、この確認用ウエハC Wによる当該検査モジュール I M 3 の確認検査が実施される。こうして確認用ウエハC Wによる確認検査が終了した時点で定期検査が終了されることになる。

【0079】

定期検査が終了すると、当該検査モジュール I M 3 から制御部 1 0 0 へ定期検査終了信号を出力し、これに基づいて制御部 1 0 0 の検査予約信号出力部 5 5 において製品ウエハに対する検査予約信号の出力禁止を解除する。これにより定期検査終了後に先頭ウエハWが前記基準モジュールに搬送されるロットに対しては検査予約信号が出力される。

【0080】

この際、当該検査モジュール I M 3 の定期検査中は、当該検査モジュール I M 3 にて既に検査予約信号を受け付けたウエハWであっても、また検査予約信号の出力が停止されたロットのウエハWについても、次の搬送先である受け渡しステージ T R S 2 へスキップ搬送される。このスキップ搬送では、製品用ウエハWは当該検査モジュール I M 3 を追いついて次の搬送先に搬送されるので、確認用ウエハC Wは製品用ウエハWのスキップ搬送と並行して当該検査モジュール I M 3 に搬送される。このため他のロットの搬送を待つことなく、直ちに検査モジュール I M 3 に搬送され、確認検査が速やかに行なわれる。

【0081】

この実施の形態について図 9 を用いてさらに具体的に説明する。この図 9 は、背景技術の欄にて説明した図 1 2 に対応するものであるので、ここでは図 1 2 と異なる点について説明する。この図においても横軸は時間、1 段目はキャリアブロック 2 1 においてキャリア C 1 から製品用ウエハWが取り出されるタイミングと、当該キャリア C 1 に製品用ウエハWが戻されるタイミングを示し、2 段目は検査モジュール I M 3 におけるウエハWの処理状態を示している。

【0082】

先ず 1 段目における、図 1 2 と異なる点は、各ロット A ~ F では、検査モジュール I M 3 に搬送される直前、つまりロットの先頭ウエハが受け渡しステージ T R S 4 (基準モジュール) に受け渡されるタイミングにて、重ね合わせ検査モジュール I M 3 に検査予約信号を出力するようになっていることである。つまりロット A では、最初のウエハ A 1 が検査モジュール I M 3 に搬送される時刻 T 1 2 の直前に検査予約信号 a が出力される。

【0083】

また 2 段目については、図 1 2 の場合と同様に、時刻 T 1 3 は使用予定の検査モジュール I M 3 の定期検査が開始された時刻、時刻 T 1 5 ' は定期検査が終了し、当該検査モジュール I M 3 が使用できるようになった時刻を夫々示している。そして当該実施の形態では、検査モジュール I M 3 の定期検査の間は、制御部 1 0 0 から製品用ウエハWに対する検査予約信号の出力が禁止されるので、この定期検査中に先頭ウエハが前記基準モジュールに搬送されるロット B に対しては検査予約信号が出力されない。そして定期検査がある程度進行したタイミングで検査モジュール I M 3 から制御部 1 0 0 へ確認検査受付可能信号が出力され、これに基づいて制御部 1 0 0 では確認検査部 5 8 により前記確認用ウエハC Wが払い出され、検査モジュール I M 3 に搬送される。この確認用ウエハC Wは、受け渡しステージ T R S 1 (検査用基準モジュール) に受け渡されるタイミングにて制御部 1 0 0 から検査モジュール I M 3 に検査予約信号 w が出力される。この定期検査の間は既述のように製品用ウエハの検査予約信号の出力が禁止されていることから、この確認用ウエハC Wの検査予約信号 w は、ロット A の検査予約信号 a の後の順番に優先的に当該検査モジュール I M 3 に受け付けられる。このため確認用ウエハC Wは、他のロットの搬送を待つことなく、直ちに検査モジュール I M 3 に搬送されて、確認検査が行なわれる。

【0084】

一方検査予約信号の出力が停止されたロット B の全ウエハ及び、検査予約信号が出力され検査モジュール I M 3 に搬送される予定のロット A の残りのウエハについてはスキップ搬送が行なわれ、当該検査モジュール I M 3 の次の搬送先である受け渡しステージ T R S 2 に直接搬送される。この際既述のように確認用ウエハC Wはこのスキップ搬送と並行し

10

20

30

40

50

て検査モジュール I M 3 に搬送される。

【0085】

そして前記確認検査用ウエハ C W による確認検査が終了すると、この確認検査終了信号が制御部 1 0 0 に出力されて定期検査が終了され、制御部 1 0 0 では製品ウエハに対する検査予約信号の出力禁止が解除される。そしてこの後に先頭ウエハが前記基準モジュールに搬送されるロット C, ロット D, ロット E, ロット F のウエハ W については、検査モジュール I M 3 に対して検査予約信号が出力され、当該検査モジュール I M 3 では検査予約信号の受け付け順に、製品用ウエハ W の検査が行われる。

【0086】

このように、本実施の形態によれば、検査予約信号を検査モジュール I M 3 に搬送する直前に出力させ、かつ検査モジュール I M 3 の定期検査の間は、製品ウエハに対する検査予約信号の出力を禁止すると共に、確認用ウエハ C W を製品用ウエハ W のスキップ搬送と並行して検査モジュール I M 3 に搬送し、確認検査を行っているので、当該検査モジュール I M 3 にて確認用ウエハ C W の受け付け可能となったタイミングで直ちに確認検査ウエハ C W を検査モジュール I M 3 に搬送できる。このため定期検査時間を従来例に比べて短縮することができる。これにより従来に比べてスキップ搬送される製品用ウエハ W の枚数が少なくなり、より多くの製品用ウエハ W について検査を行なうことができる。

【0087】

以上において、検査ブロック 4 0 において、検査モジュール I M 1 → 検査モジュール I M 2 → 検査モジュール I M 3 の経路で搬送して検査を行なう場合であって、検査モジュール I M 1 にトラブルが発生したときには、スキップ搬送により次の搬送先である検査モジュール I M 2 に搬送される。

【0088】

また確認用ウエハ C W を収納する収納部はキャリア C 2 に限らず、例えばバッファ等により構成して、検査ブロック 4 0 や処理ブロック S 1 内に設けるようにしてもよい。さらに検査除外指定を行なう場合には、トラブル発生前に行なってもよい。例えば予めトラブルが発生したときには検査除外指定を行なうように、例えば処理の開始時に指定しておき、例えばトラブル発生と同時に検査除外指定が行なわれ、確認用ウエハ C W による検査モジュール I M の確認検査が終了した段階で検査除外指定が解除されるように設定してもよい。

【0089】

以上において本発明の塗布、現像装置は、上述の例に限らず、レジスト液を塗布するためのブロックと、現像処理を行なうブロックとが異なる構成であってもよいし、検査ブロックの位置も上述の例に限らない。また本発明における基板としては、半導体ウエハ W の他、F P D 基板等であってもよい。

【図面の簡単な説明】

【0090】

【図 1】本発明に係る塗布、現像装置の一実施の形態を示す平面図である。

【図 2】前記塗布、現像装置を示す外観斜視図である。

【図 3】前記塗布、現像装置を示す縦断側面図である。

【図 4】前記塗布、現像装置の制御部の構成図である。

【図 5】前記塗布、現像装置における搬送経路図である。

【図 6】前記塗布、現像装置における搬送経路図である。

【図 7】前記塗布、現像装置における搬送経路図である。

【図 8】前記塗布、現像装置の作用を説明するための説明図である。

【図 9】前記塗布、現像装置の作用を説明するための説明図である。

【図 10】従来の塗布、現像装置における搬送経路を示す外略図である。

【図 11】従来の塗布、現像装置の作用を説明するための説明図である。

【図 12】従来の塗布、現像装置の作用を説明するための説明図である。

【符号の説明】

10

20

30

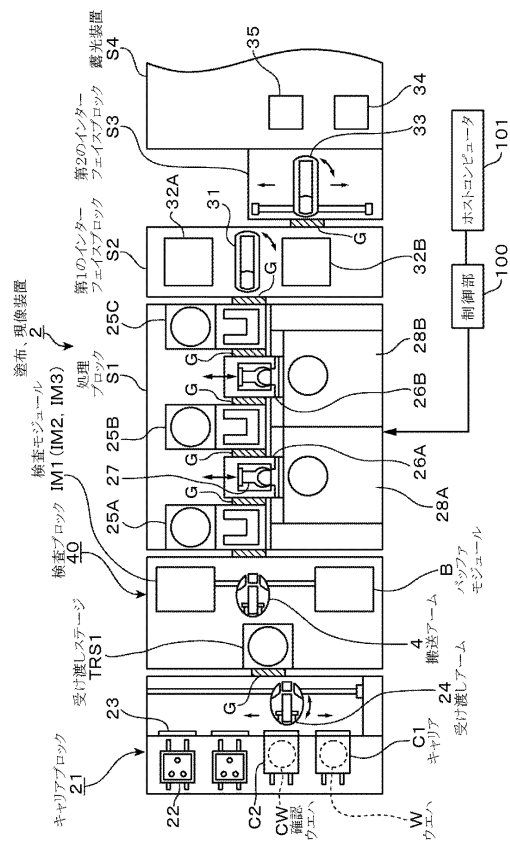
40

50

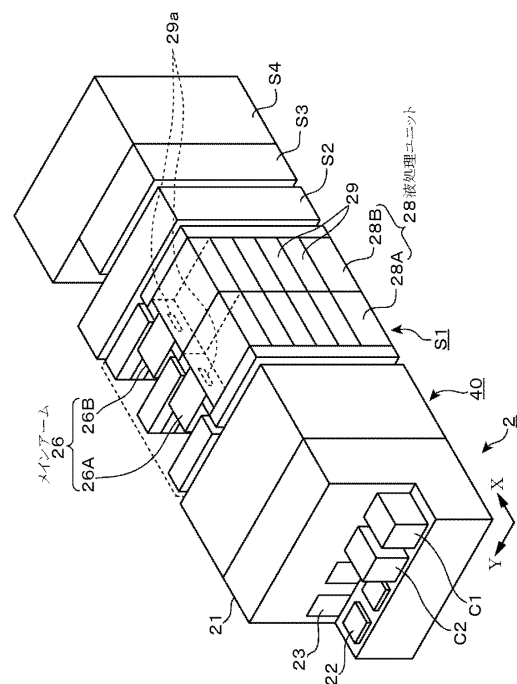
【0091】

C1, C2 キャリア
 IM1, IM2, IM3 検査モジュール
 S1 処理ブロック
 W 半導体ウェハ
 2 塗布、現像装置
 21 キャリアブロック
 40 検査ブロック
 100 制御部

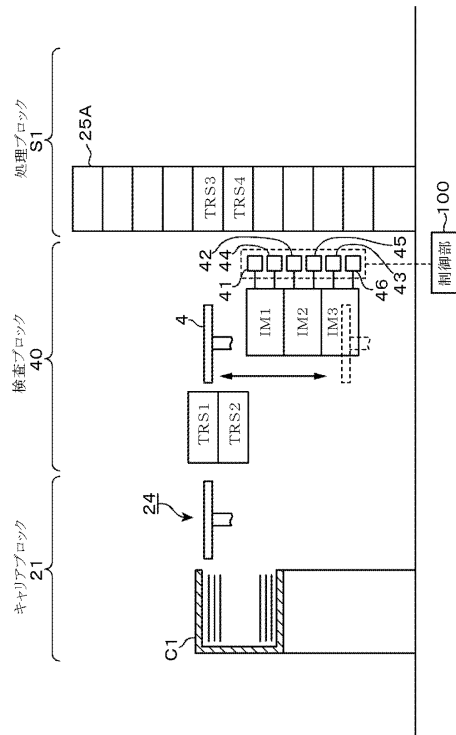
【図1】



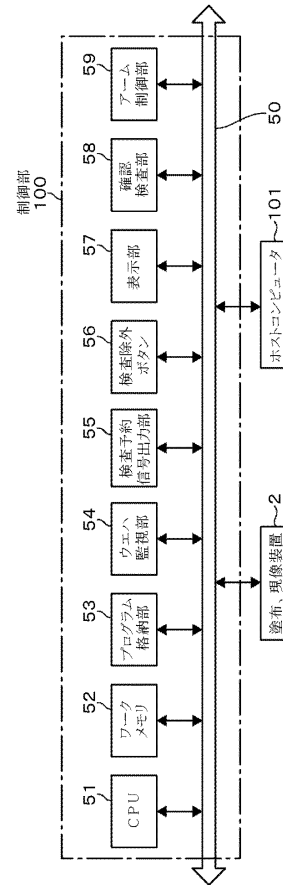
【図2】



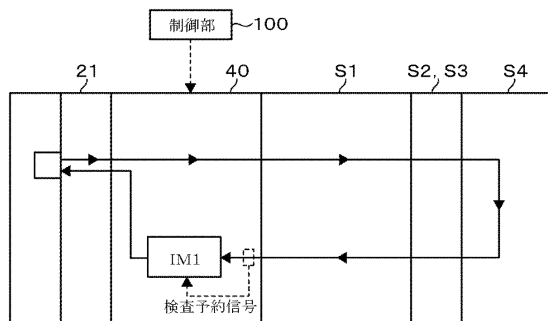
【図 3】



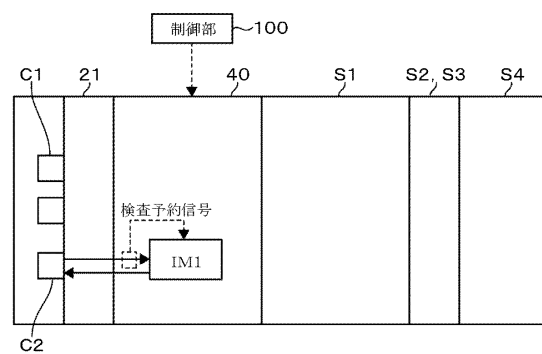
【図 4】



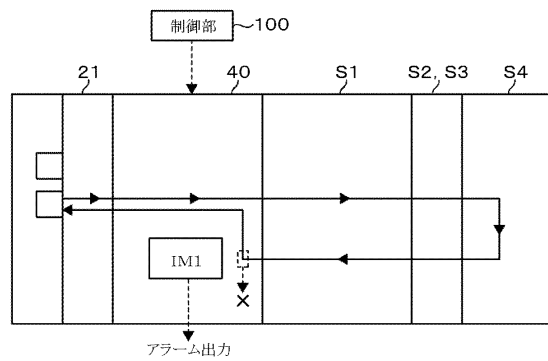
【図 5】



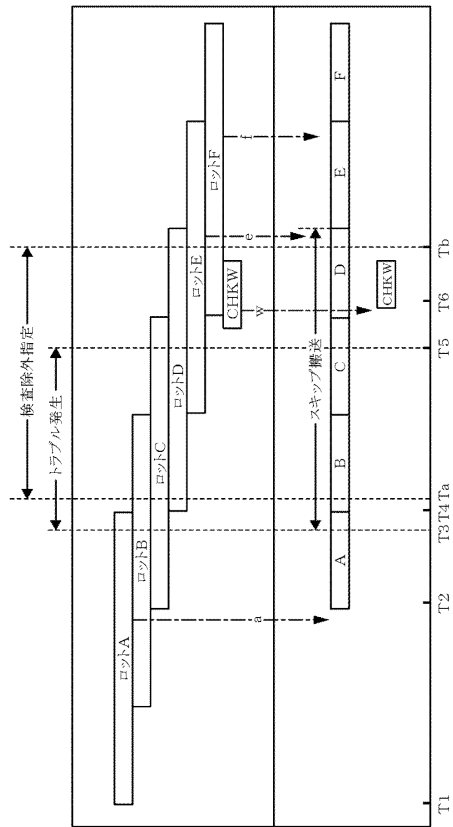
【図 7】



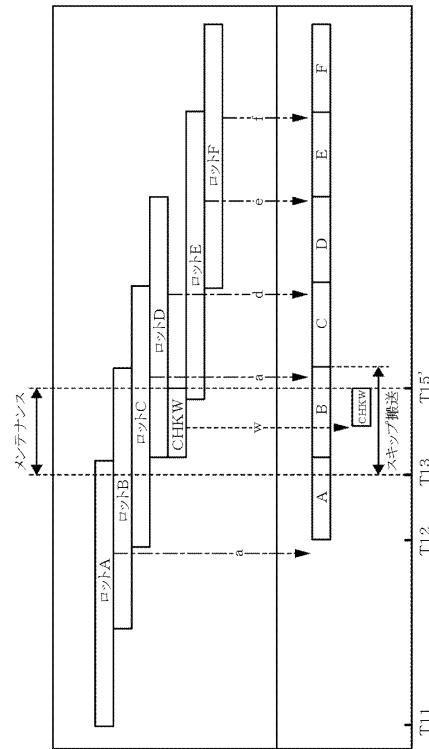
【図 6】



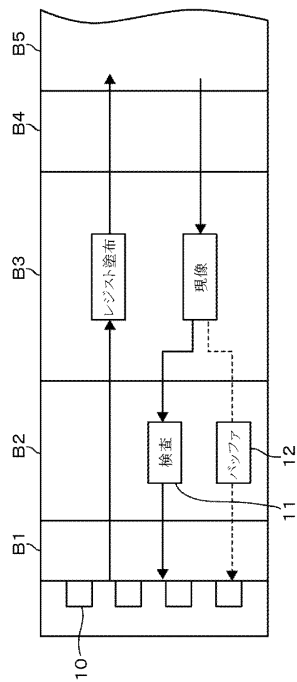
【図 8】



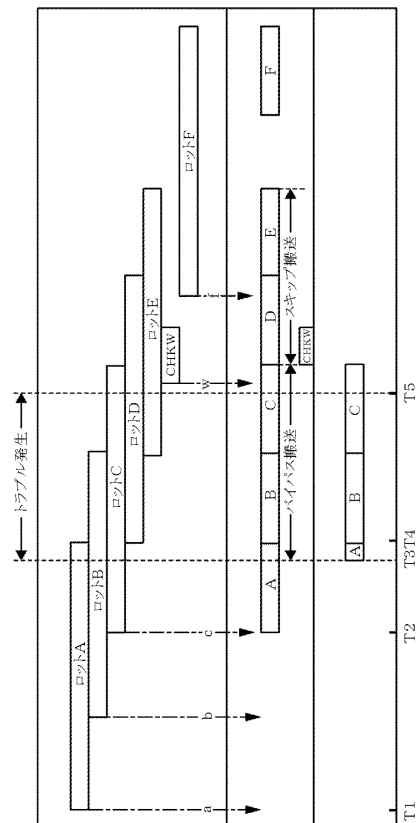
【図 9】



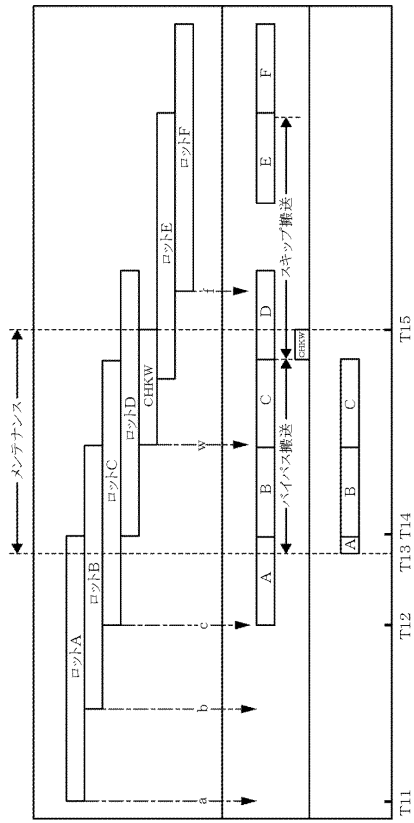
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2003-209154 (JP, A)
特開2003-289025 (JP, A)
特開2005-101048 (JP, A)
特開2005-175052 (JP, A)
特開2008-71824 (JP, A)
特開2009-26916 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01L 21/027