

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号  
特許第6571475号  
(P6571475)

(45) 発行日 令和1年9月4日(2019.9.4)

(24) 登録日 令和1年8月16日(2019.8.16)

(51) Int.Cl.  
H O 1 L 21/677 (2006.01)

F I  
H O 1 L 21/68 A

請求項の数 2 (全 12 頁)

|           |                              |           |                                                                 |
|-----------|------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2015-193289 (P2015-193289) | (73) 特許権者 | 000207551                                                       |
| (22) 出願日  | 平成27年9月30日 (2015.9.30)       |           | 株式会社 S C R E E Nホールディングス                                        |
| (65) 公開番号 | 特開2017-69386 (P2017-69386A)  |           | 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る四丁目天神北町1番地の1                                   |
| (43) 公開日  | 平成29年4月6日 (2017.4.6)         | (74) 代理人  | 100088672                                                       |
| 審査請求日     | 平成30年6月26日 (2018.6.26)       |           | 弁理士 吉竹 英俊                                                       |
|           |                              | (74) 代理人  | 100088845                                                       |
|           |                              |           | 弁理士 有田 貴弘                                                       |
|           |                              | (72) 発明者  | 森井 俊樹                                                           |
|           |                              |           | 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1 株式会社 S C R E E Nセミコンダクターソリューションズ内 |
|           |                              | 審査官       | 空 哲次                                                            |
|           |                              |           | 最終頁に続く                                                          |

(54) 【発明の名称】 基板処理装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板を保持するカセットと、  
前記カセット内部において前記基板を基準位置に保持する基板保持手段と、  
前記基板を処理する処理ユニットと、  
前記カセットから基板を搬出するインデクサロボットと、  
前記インデクサロボットから搬出された基板を載置する受渡エリアと、  
前記受渡エリアから基板を搬出し前記処理ユニットに搬入するセンタロボットと、  
前記カセットに保持された前記基板が前記基準位置に保持されているか否かを判定し、  
前記カセットに保持された前記基板の形状を判定する判定手段と、  
前記インデクサロボットが基板を搬送する際に適用される第1基準ティーチングデータと、前記センタロボットが基板を搬送する際に適用される第2基準ティーチングデータとを記憶する記憶部と、  
前記判定手段により判定された基板の形状に基づいて、前記第1基準ティーチングデータと、前記第2基準ティーチングデータとを補正する補正手段と、  
を備え、  
前記判定手段によって、基準形状とは異なる形状の基板が前記カセット内に保持されていると判断された場合には、前記補正手段は、前記第1基準ティーチングデータと、前記第2基準ティーチングデータの両方を補正し、  
前記判定手段によって、基準形状の前記基板が前記基準位置とは異なる位置に保持され

10

20

ていると判断した場合には、前記補正手段は、前記第 1 基準ティーチングデータを補正し、前記第 2 基準ティーチングデータを補正しない、  
基板処理装置。

【請求項 2】

前記基板の形状は、基板の湾曲状態である、請求項 1 に記載の基板処理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

発明は、基板に対する処理液を用いた処理を実行する基板処理装置および基板搬送方法に関する。基板処理装置および基板搬送方法で処理の対象となる基板には、たとえば、半  
10 導体基板、液晶表示装置用基板、プラズマディスプレイ用基板、F E D (Field Emission Display) 用基板、光ディスク用基板、磁気ディスク用基板、光磁気ディスク用基板、フ  
ォトマスク用基板などが含まれる。

【背景技術】

【0002】

半導体装置や液晶表示装置の製造工程では、半導体ウエハなどの基板に対して基板洗浄  
等の処理を施す基板処理装置が用いられる。基板処理装置は、基板を処理する処理ユニ  
ットと、基板が格納されたカセットを載置するカセット載置部と、前記カセットと前記処理  
ユニットとの間で基板を搬送する基板搬送機構とを備えている。

【0003】

カセットは、略直方体の筐体と、前記筐体に形成された開口、前記開口を着脱可能に閉  
鎖する蓋部材とを有している。基板処理装置はカセット載置部に載置されたカセットの蓋  
部材を開閉する蓋開閉機構をさらに備えている。基板処理装置の前記基板搬送機構は、蓋  
部材が取り外されたカセットの内部から基板を 1 枚ずつ取り出して処理ユニットまで搬送  
するとともに、処理ユニットで処理された処理済の基板をカセットまで返送する。

【0004】

基板搬送機構はカセット内の複数の基板の保持位置を光学センサにより検出するマッピ  
ング機構を備えている（特許文献 1 参照）。カセットの中で基板が傾いて保持されてい  
たり、複数の基板が重なって保持されていることがある。この状態で、基板搬送機構のハン  
ドがカセットに進入するとハンドが基板と干渉して基板を破損する。そこで、マッピング  
機構がカセット内の基板の保持位置を事前に確認することにより、ハンドと基板との干渉  
を回避するようにしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2 0 1 2 - 2 3 5 0 5 8 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

近年、基板搬送装置では、特殊形状の基板が使用されることがある。特殊形状の基板を  
搬送する際には、基板搬送機構は通常の基板とは異なる軌跡を以て基板を搬送する必要が  
ある。すなわち、特殊形状の基板については通常とは異なるティーチングデータを用いる  
必要がある。前述の先行文献にはカセット内での基板保持位置を考慮してインデックスロ  
ット用のティーチングデータを補正する技術は開示されているが、特殊形状の基板に関し  
てどのような搬送制御を行うと基板搬送装置内で安全に基板を搬送できるかについて何ら  
考慮されていない。

【0007】

そこで、本発明の目的は、特殊形状の基板であっても基板処理装置内で安全に基板をす  
ることが可能な基板搬送技術を提供することである。

【課題を解決するための手段】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 8 】

上記課題を解決するため、請求項 1 の発明は、基板を保持するカセットと、前記カセット内部において前記基板を基準位置に保持する基板保持手段と、前記基板を処理する処理ユニットと、前記カセットから基板を搬出するインデクサロボットと、前記インデクサロボットから搬出された基板を載置する受渡エリアと、前記受渡エリアから基板を搬出し前記処理ユニットに搬入するセンタロボットと、前記カセットに保持された前記基板が前記基準位置に保持されているか否かを判定し、前記カセットに保持された前記基板の形状を判定する判定手段と、前記インデクサロボットが基板を搬送する際に適用される第 1 基準ティーチングデータと、前記センタロボットが基板を搬送する際に適用される第 2 基準ティーチングデータとを記憶する記憶部と、前記判定手段により判定された基板の形状に基づいて、前記第 1 基準ティーチングデータと、前記第 2 基準ティーチングデータとを補正する補正手段と、を備え、前記判定手段によって、基準形状とは異なる形状の基板が前記カセット内に保持されていると判断された場合には、前記補正手段は、前記第 1 基準ティーチングデータと、前記第 2 基準ティーチングデータの両方を補正し、前記判定手段によって、基準形状の前記基板が前記基準位置とは異なる位置に保持されていると判断した場合には、前記補正手段は、前記第 1 基準ティーチングデータを補正し、前記第 2 基準ティーチングデータを補正しない、基板処理装置である。

10

## 【 0 0 0 9 】

請求項 2 の発明は、前記基板の形状は、基板の湾曲状態である、請求項 1 に記載の基板処理装置である。

20

## 【発明の効果】

## 【 0 0 1 2 】

各請求項に記載の発明によれば、対象基板の形状に拘わらず基板を安全に処理ユニットに搬送することができる。このため、基板処理装置の基板搬送性能を向上させることが可能になる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 1 3 】

【図 1】本発明の一実施の形態に係る基板処理装置 1 の構成を示す模式図である。

【図 2】本発明の一実施の形態に係る基板処理装置 1 の側面図である。

【図 3】カセット C の正面図である。

30

【図 4】基板処理装置 1 の電氣的構成を説明するためのブロック図である。

【図 5】基板搬送制御を説明するためのフローチャートである。

【図 6】撮像画像 I m の一例である。

【図 7】撮像画像 I m の一例である。

【図 8】撮像画像 I m の一例である。

【図 9】撮像画像 I m の一例である。

【図 10】撮像画像 I m の一例である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【 0 0 1 4 】

以下では、この発明の実施の形態を、添付図面を参照して詳細に説明する。

40

## 【 0 0 1 5 】

まず、本発明の一実施形態に係る基板処理装置 1 を図 1 および図 2 を用いて説明する。図 1 は基板処理装置 1 の平面図である。図 2 は基板処理装置 1 の内部側面図である。この基板処理装置 1 は、基板の一例としての半導体ウエハ W (以下、単に「基板 W」という。)を 1 枚ずつ処理する枚葉型の装置である。基板処理装置 1 は、概略、複数枚のウエハ W が格納されたカセット C を載置する複数のカセット載置台 2、カセット載置台 2 に載置されたカセット C との間で基板 W の搬出および搬入を行うインデクサロボット I R が配置されたインデクサエリア 3、基板 W に対して洗浄処理・乾燥処理等の処理を行う複数の処理ユニット 4 および処理ユニット 4 に向けて基板 W を搬送するセンタロボット C R が配置された処理エリア 5、並びに、インデクサエリア 4 と処理エリア 5 との間で基板 W の受

50

渡しを行う受渡しエリア 6 を備えている。

【 0 0 1 6 】

図 3 はカセット C の正面図である。カセット C は正面に開口 C 1 が形成された筐体 C 2 と、筐体 C 2 の内部で基板 W の周縁部を基板 W の下面から支持する支持部 C 3 と、開口 C 1 を閉塞する図示しない蓋部材 C 4 とを有している。上下に隣接する支持部 C 3 同士の間隔は均一な距離 C 5 とされているため、複数（ここでは 4 枚）の基板 W は筐体 C 2 の内部において等間隔 C 5 で支持される。なお、図 2 では最大 4 枚の基板 W を格納するカセット C が例示されているが、カセット C に格納する基板 W の枚数は 4 枚に限らず、例えば 2 5 枚であってもよい。複数の基板 W の上下方向の位置は支持部 C 3 により規定される。各基板 W が支持部 C 3 に正常に載置されたときの各基板 W の上下位置を標準高さ  $h_1 \sim h_4$  とする。

10

【 0 0 1 7 】

図 2 に示すように、インデクサエリア 3 の基板載置台 2 に対向する側の隔壁 7 には開口 8 が形成されており、カセット C 内の基板 W はこの開口 8 からインデクサエリア 3 に搬入される。開口 8 は通常はインデクサエリア 3 の内側から閉止部材 9 により閉止されている。閉止部材 9 は閉閉部材 10 により隔壁 7 から離隔する方向（+ X 方向）および隔壁 7 に接近する方向（- X 方向）に進退可能とされている。開口 8 を開放する際にはまずカセット C を隔壁 7 に密接させる。その上で、カセット C の蓋部材 C 4 を閉止部材 9 に固着する。次に、閉閉部材 10 は閉止部材 9 を + X 方向に移動し、最後に図 2 に示す位置から下方向に移動する。なお、閉止部材 9 の上面には、後述する撮像工程を実行するためのカメラ 11 が取り付けられている。カメラ 11 は閉止部材 9 が下方向に移動する際にカセット C の内部を撮影し、カセット C 内部における各基板 W の保持位置および各基板 W の形状を取得する。

20

【 0 0 1 8 】

インデクサエリア 4 にはインデксаロボット I R が配置されている。インデксаロボット I R は、基板 W を保持するための上下方向に重ねられた 2 本のハンド 2 1、2 2 を有している。インデксаロボット I R はハンド 2 1 および 2 2 を個別に水平方向に進退させる I R 進退機構 2 3 を有している。インデксаロボット I R はさらに、ハンド 2 1、2 2 および I R 進退機構 2 3 を一体的に回動させるとともに、上下方向、X 軸方向、および Y 軸方向に移動させる I R 移動機構 2 4 を有している。

30

【 0 0 1 9 】

処理エリア 5 にはセンタロボット C R が配置されている。インデксаロボット I R は、基板 W を保持するための上下方向に重ねられた 2 本のハンド 3 1、3 2 を有している。センタロボット C R はハンド 3 1 および 3 2 はそれぞれ個別に水平方向に進退させる C R 進退機構 3 3 を有している。センタロボット C R はさらに、ハンド 3 1、3 2 および C R 進退機構 3 3 を一体的に回動させるとともに、上下方向、X 軸方向、および Y 軸方向に移動させる C R 移動機構 3 4 を有している。

【 0 0 2 0 】

受渡しエリア 6 には、上下方向に重ねられた 2 枚の載置板 4 1、4 2 が配置されている。下側の載置板 4 2 は未処理基板 W をインデクサエリア 3 から処理エリア 5 に受け渡す際に使用される。すなわち、インデксаロボット I R は下側のハンド 2 2 を使用してカセット C から未処理の基板 W をカセット C から取り上げる。そして、その基板 W を下側の載置板 4 2 に載置する。センタロボット C R はその未処理基板 W を下側のハンド 3 2 により取り上げる。これにより未処理基板 W のインデクサエリア 3 から処理エリア 5 への受渡しが実行される。センタロボット C R は下側のハンド 3 2 が保持する基板 W を所望の処理ユニット 4 に搬入する。

40

【 0 0 2 1 】

一方、上側の載置板 4 1 は処理ユニット 4 で処理された基板 W を処理エリア 5 からインデクサエリア 3 に戻す際に使用される。すなわち、センタロボット C R は上側のハンド 3 1 を使用して処理済の基板 W を処理ユニット 4 から取り上げる。次に、その基板 W を上側

50

の載置板 4 1 に載置する。インデクサロボット I R はその処理済基板 W を上側のハンド 2 1 で取り上げる。これにより未処理基板 W のインデクサエリア 3 から処理エリア 5 への受渡しが実行される。インデクサロボット I R は上側のハンド 3 1 が保持する基板 W を所望の（通常は元の）カセット C に搬入する。

【 0 0 2 2 】

図 4 は、基板処理装置 1 の電氣的構成を説明するためのブロック図である。基板処理装置 1 は、基板処理装置 1 を制御する制御部 5 0 と、後述する各種データを記憶する記憶部 6 0 とを有している。

【 0 0 2 3 】

制御部 6 0 は、カメラ 1 1 が撮像した撮像画像に基づいてカセット C 内に配置された複数の基板 W のそれぞれの配置位置および形状を認識する形状認識部 5 1 と、記憶部 6 0 の後述する基準配置位置データ 6 1、基準形状データ 6 2 および閾値データ 6 3 などに基づいて各種判定を行う判定部 5 2 と、判定部 5 2 の判定結果に基づいて記憶部 6 0 内の後述する基準ティーチングデータ 6 4 を補正し、補正後のティーチングデータ 6 4（補正ティーチングデータ 6 5）を記憶部 6 0 に出力するデータ補正部 5 3 と、判定部 5 2 による判定結果を参照して基板処理装置 1 における複数の基板 W の搬送計画を作成する搬送計画部 5 4 と、搬送計画部 5 4 が作成した搬送計画に沿って I R 進退機構 2 3、I R 移動機構 2 4、C R 進退機構 3 3、および C R 移動機構 3 4などを制御して基板 W の搬送を行わせる搬送制御部 5 5、とを備えている。

【 0 0 2 4 】

記憶部 6 0 は、基準配置位置データ 6 0、基準基板形状データ 6 1、閾値データ 6 3、基準ティーチングデータ 6 4 を予め記憶している。基準配置位置データ 6 0 とは、カセット C 内に正常に載置された基板 W の配置位置に関するデータである。基準基板形状データ 6 1 とは、基板処理装置 1 で一般的に使用される基板 W の形状に関するデータである。閾値データ 6 3 とは、インデクサロボット I R やセンタロボット C R が安全に基板 W を搬送することのできる、基準配置位置データ 6 0 および基準基板形状データ 6 1 からの逸脱量に関するデータである。基準ティーチングデータ 6 4 とは、基準位置に配置された基準形状の基板 W をインデクサロボット I R やセンタロボット C R が搬送する際に、制御部 5 0 が指標とする位置座標データである。

【 0 0 2 5 】

記憶部 6 0 には、また、後述するティーチングデータ補正処理によって生成される補正ティーチングデータ 6 5 を記憶できるように構成されている。

【 0 0 2 6 】

次に、図 4 および図 5 を参照して基板処理装置 1 における基板搬送制御について説明する。図 5 は、基板搬送制御を説明するためのフローチャートである。カセット載置台 2 には複数の基板 W を格納したカセット C が載置され、カセット C の開口 C 1 は蓋部材 C 4 により閉塞されているとする。この状態から、制御部 5 0 は開閉部材 1 0 を制御して閉止部材 9 に蓋部材 C 4 を保持させる。次に、閉止部材 9 を + X 方向に移動させて開口 C 1 を開放する。その状態で閉止部材 9 を下降させる。閉止部材 9 が下降する際、カメラ 1 1 はカセット C の内部を撮像し、カセット C 内部の二次元の撮像画像 I m を取得する（撮像工程 S 1）。撮像画像 I m は形状認識部 5 1 に送られ、カセット C 内の各基板 W の保持位置や水平面に対する傾斜角度、厚み、輪郭、Z 方向に対する湾曲状態などが認識される。

【 0 0 2 7 】

図 6 は、撮像工程 S 1 の結果取得される標準的な撮像画像 I m の一例である（撮像画像 I m 1）。撮像画像 I m 1 において、各基板 W 1 ~ W 4 の保持位置は標準高さ h 1 ~ h 4 と一致している。したがって、各基板 W 1 ~ W 4 は前述した支持部 C 3（図 3 参照）に正常に載置されていることが分かる。標準高さ h 1 ~ h 4 は、前述した基準配置位置データ 6 1 の一例である。

【 0 0 2 8 】

一方、基板 W がカセット C の支持部 C 3 上に正常に載置されないことがある。図 7 はこ

10

20

30

40

50

の場合に撮像される撮像画像 I m の一例である (撮像画像 I m 2)。撮像画像 I m 2 においては、カセット C に収納されている基板 W 1、W 3 および W 4 の保持位置は標準高さ h 1、h 3 および h 4 と一致している。しかし、上から 2 枚目の基板 W 2 が Y 方向に傾き、標準高さ h 2 からずれている。また、図 8 に示す撮像画像 I m 3 では、基板 W 2 が前後に (X 軸方向に) 傾斜している。図 8 の基板 W 2 は標準高さ h 2 で保持されているが、前後に傾斜しているため見かけの厚みが増加している。

【 0 0 2 9 】

さらに、基板処理装置 1 では特殊形状の基板 W が使用されることがある。図 9 は特殊形状の基板 W の一例を示す撮像画像 I m である (撮像画像 I m 4)。すなわち、各基板 W 1 ~ W 4 の保持位置は標準高さ h 1 ~ h 4 に一致しているが、上方に湾曲した形状を呈している。一方、図 10 は特殊形状の基板 W の別例を示す撮像画像 I m である (撮像画像 I m 5)。すなわち、各基板 W 1 ~ W 4 の保持位置は標準高さ h 1 ~ h 4 に一致しているが、下方に湾曲した形状を呈している。なお、図示は省略するが、通常とは異なる厚みの基板 W を特殊形状の基板として取り扱ってもよい。

【 0 0 3 0 】

図 5 のフローチャートに戻る。撮像工程 S 1 の実行後、基板 W 毎に、撮像画像 I m を用いて、以下で説明する判定工程と、各種ティーチングデータ T D の補正とが順次実行される。まず、第 1 判定工程 S 2 が実行される。第 1 判定工程 S 2 では、撮像工程 S 1 の形状認識により取得された基板 W がカセット C 内の基準位置に保持されているかが、判定部 5 2 により判定する。例えば、基板 W の保持位置が標準高さ h 1 ~ h 4 のいずれかに一致する場合には位置ずれがないため「否定」と判定される。第 1 判定工程 S 2 で「否定」と判定されると、工程 S 1 0 に移行する。工程 S 1 0 では、カセット C に格納されている全ての基板 W の判定作業が完了したか判断する。工程 S 1 0 で「肯定」と判定されると工程 S 1 2 に移行し、「否定」と判定されると工程 S 1 1 に移行する。工程 S 1 1 では判定対象の基板 W を次の基板 W に変更する。

【 0 0 3 1 】

第 1 判定工程 S 2 で「肯定」と判定された場合には、第 2 判定工程 S 3 に移行する。

【 0 0 3 2 】

第 2 判定工程 S 3 では、判定部 5 2 は、判定対象の基板 W の保持位置と閾値データ 6 3 とを比較することで、保持位置のずれ量が許容可能な大きさか否か判定する。例えば、第 1 判定工程 S 2 ではインデクサロボット I R のハンド 2 1、2 2 によりカセット C 内から判定対象の基板 W が搬出可能であれば「肯定」と判定される。

【 0 0 3 3 】

また、第 2 判定工程 S 3 では、判定部 5 2 は、判定対象の基板 W の形状と閾値データ 6 3 とを比較することで、判定対象の基板 W の形状が、インデクサロボット I R による基板 W の搬送や受渡エリア 6 へのアクセスに支障がないか、センターロボット C R による基板 W の搬送や、受渡エリア 6 および処理ユニット 4 へのアクセスに支障がないかの判定も実行する。これらがいずれも支障なしと判定された場合には「肯定」と判定され、第 3 判定工程 S 4 に移行する。一方、第 2 判定工程が「否定」と判定されると、工程 S 1 0 に移行する。

【 0 0 3 4 】

第 3 判定工程 S 4 では、判定部 5 2 は、判定対象の基板 W が単に基準位置からずれてカセット C に保持されているだけなのか (図 7、図 8 参照)、何等かの特殊形状 (図 8、図 9 参照) を有しているのかを、ステップ S 1 で得られた形状認識の結果から判断する。

【 0 0 3 5 】

第 3 判定工程 S 4 で、判定対象の基板 W が単に基準位置からずれてカセット C に保持されているだけであると判定された場合には、第 1 T D 補正工程 S 5 に移行する。前述のように、記憶部 6 0 には、インデクサロボット I R がカセット C 内の基準位置に保持された基板 W にアクセスする際のティーチングデータが基準ティーチングデータ T D 6 4 として記憶されている。第 1 T D 補正工程 S 5 では、データ補正部 5 3 は、撮像工程 S 1 で取得

された基板Wの保持位置と基準位置とのずれ量に基づいて、基準ティーチングデータTD64を補正して補正ティーチングデータTD65を生成する。これにより、インデクサロボットIRは判定対象基板Wの保持位置に拘わらず、インデクサロボットIRはカセットCから基板Wを安全に搬出できるようになる。例えば、図7の基板W2のように斜めに保持されている場合であれば、インデクサロボットIRのIR進退機構23およびIR移動機構24用のティーチングデータを補正して、ハンド22をX方向に回転させハンド22の基板保持面が基板W2の傾斜角に一致するように設定する。あるいは、図8の基板W2のように前後に傾斜している場合であれば、ハンド22のカセットCに対する移動軌跡がX軸方向およびZ軸方向において通常と異なるものとなるように、インデクサロボットIRのIR進退機構23およびIR移動機構24用のティーチングデータを補正する。

10

#### 【0036】

一方、第4判定工程S4で、判定対象の基板Wが特殊形状基板Wであると判定された場合には、第2TD補正工程S6に移行する。第2TD補正工程S6では、データ補正部53は、撮像工程S1で取得された基板Wの形状に基づいて、インデクサロボットIRがカセットCにアクセスする際の基準ティーチングデータ64を補正して補正ティーチングデータ65を生成する。すなわち、対象基板Wの基準基板形状からのずれ量に応じて基準ティーチングデータ64を補正する。これにより、判定対象の基板Wが特殊形状であっても、インデクサロボットIRはカセットCから基板Wを安全に搬出でき、また、カセットCに基板Wを安全に搬入できるようになる。例えば、図9および図10の基板W1~W4のように、+Z方向に湾曲している場合であれば、ハンド22のカセットCに対する移動軌跡がZ軸方向において通常と異なるものとなるように、インデクサロボットIRのIR進退機構23およびIR移動機構24用のティーチングデータ64を補正する。

20

#### 【0037】

次に、第3TD補正工程S7に移行する。第3TD補正工程S7では、データ補正部53は、撮像工程S1で取得された基板Wの形状に基づいて、インデクサロボットIRが受渡エリア6にアクセスする際の基準ティーチングデータTD64を補正して補正ティーチングデータTD65を生成する。これにより、判定対象の基板Wが特殊形状であっても、インデクサロボットIRは受渡エリア6の載置板42に基板Wを安全に載置でき、また、載置位置41から基板Wを安全に基板を搬出できるようになる。例えば、図9および図10の基板W1~W4のように、+Z方向に湾曲している場合であれば、ハンド21および22の受渡エリア6に対する移動軌跡がZ軸方向において通常と異なるものとなるように、インデクサロボットIRのIR進退機構23およびIR移動機構24用のティーチングデータ64を補正する。

30

#### 【0038】

次に、第4TD補正工程S8に移行する。第4TD補正工程S8では、データ補正部53は、撮像工程S1で取得された基板Wの形状に基づいて、センタロボットCRが受渡エリア6にアクセスする際の基準ティーチングデータTD64を補正して補正ティーチングデータTD65を生成する。これにより、判定対象の基板Wが特殊形状であっても、センタロボットCRは受渡エリア6の載置板42から基板Wを安全に搬出でき、また、載置位置41に基板Wを安全に基板を載置できるようになる。例えば、図9および図10の基板W1~W4のように、+Z方向に湾曲している場合であれば、ハンド31および32のカセットCに対する移動軌跡がZ軸方向において通常と異なるものとなるように、センタロボットCRのCR進退機構33およびCR移動機構34用のティーチングデータ64を補正する。

40

#### 【0039】

次に、第5TD補正工程S9に移行する。第5TD補正工程S9では、データ補正部53は、撮像工程S1で取得された基板Wの形状に基づいて、センタロボットCRが処理ユニット4にアクセスする際の基準ティーチングデータTD64を補正して補正ティーチングデータTD65を生成する。これにより、判定対象の基板Wが特殊形状であっても、センタロボットCRは処理ユニット4に安全に搬入でき、また、処理済の基板Wを安全に処

50

理ユニット４から搬出できるようになる。例えば、図９および図１０の基板Ｗ１～Ｗ４のように、Ｚ方向に湾曲している場合であれば、ハンド３１および３２の処理ユニット４に対する移動軌跡がＺ軸方向において通常と異なるものとなるように、センタロボットＣＲのＣＲ進退機構３３およびＣＲ移動機構３４用のティーチングデータ６４を補正する。

#### 【００４０】

以上説明した工程Ｓ１～工程Ｓ１１が全ての基板Ｗについて実行されると（工程Ｓ１０で「肯定」と判定されると）、搬送計画工程Ｓ１２に移行する。搬送計画工程Ｓ１２では、搬送計画部５４は、カセットＣに格納された各基板Ｗのうち、第２判断工程Ｓ３で「許容不可」と判断された基板Ｗ以外の各基板Ｗを処理ユニット４に搬送し、処理済の基板Ｗを再びカセットＣまで搬送するための基板搬送計画を作成する。

10

#### 【００４１】

次に、基板搬送工程Ｓ１３に移行する。基板搬送工程Ｓ１３では、搬送制御部５５は搬送計画部５４が作成した基板搬送計画にしたがって、ＩＲ進退機構２３、ＩＲ移動機構２４、ＣＲ進退機構３３およびＣＲ移動機構３４等を制御して、カセットＣに格納されている全ての基板Ｗを順次搬送する。この際に、搬送される基板Ｗに対応する補正ティーチングデータ６５が記憶部６０から読み出されて、搬送制御部５５に動的に適用される。これにより、搬送制御部５５は、各基板Ｗの形状等に応じて作成された補正ティーチングデータ６５に従ってＩＲ進退機構２３等を制御することが可能となる。このため、搬送制御部５５は基板Ｗの形状等に拘わらず安全に基板Ｗを搬送することが可能となる。

20

#### 【００４２】

なお、前述の実施形態では、基板Ｗの湾曲量を基板Ｗ毎に取得し、この湾曲量に応じて補正ティーチングデータ６５を基板Ｗ毎に作成した。しかし、典型的な基板形状が複数種類存在する場合には、これらの典型的な基板形状毎に補正ティーチングデータ６５を予め記憶部６０に記憶しておき、搬送する基板がいずれの形状に属するかを判断しつつ、これらのティーチングデータ６５を切り替えて搬送制御部５５に適用するようにしてもよい。

#### 【００４３】

前述の実施形態では、カメラ１１で撮像することによりカセットＣ内の基板形状を取得したが、キーボード・マウス等の適宜の入力手段を用いて各基板の形状を制御部５０に入力するようにしてもよい。

#### 【産業上の利用可能性】

30

#### 【００４４】

本発明は、基板処理装置における基板の搬送に有効に利用することができる。

#### 【符号の説明】

#### 【００４５】

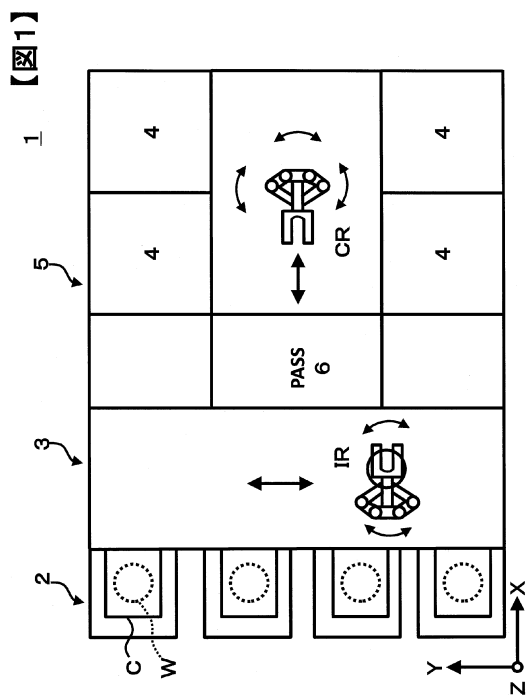
- １ 基板処理装置
- ２ カセット載置台
- ３ インデクサエリア
- ４ 処理ユニット
- ５ 処理エリア
- ５ インデクサエリア
- ６ 受渡エリア
- １０ 開閉部材
- １１ カメラ
- ２１ ハンド
- ２２ ハンド
- ２３ ＩＲ進退機構
- ２４ ＩＲ移動機構
- ３１ ハンド
- ３２ ハンド
- ３３ ＣＲ進退機構

40

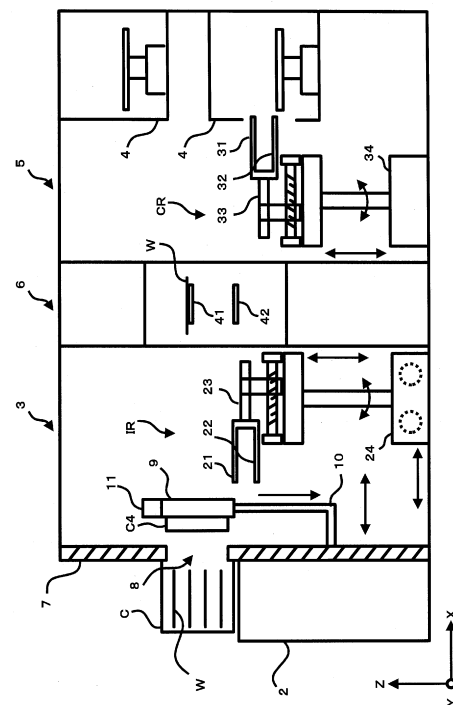
50

- 3 4 C R 移動機構
- 5 0 制御部
- 5 1 形状認識部
- 5 2 判定部
- 5 3 データ補正部
- 5 4 搬送計画部
- 5 5 搬送制御部
- 6 0 記憶部
- 6 1 基準配置位置データ
- 6 2 基準基板形状データ
- 6 3 閾値データ
- 6 4 基準ティーチングデータ
- 6 5 補正ティーチングデータ
- W 基板
- C カセット
- C R センターロボット
- I R インデクサロボット

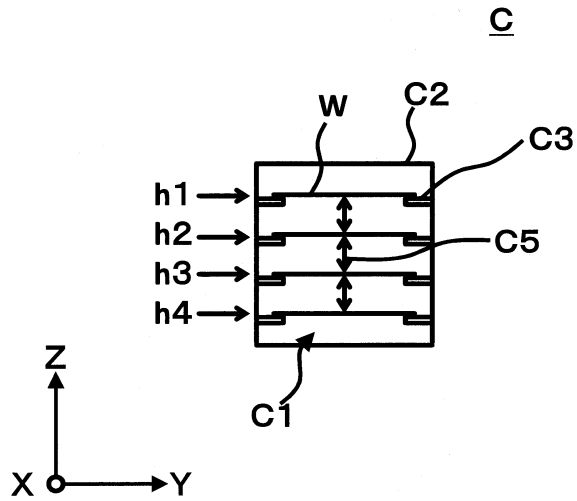
【図 1】



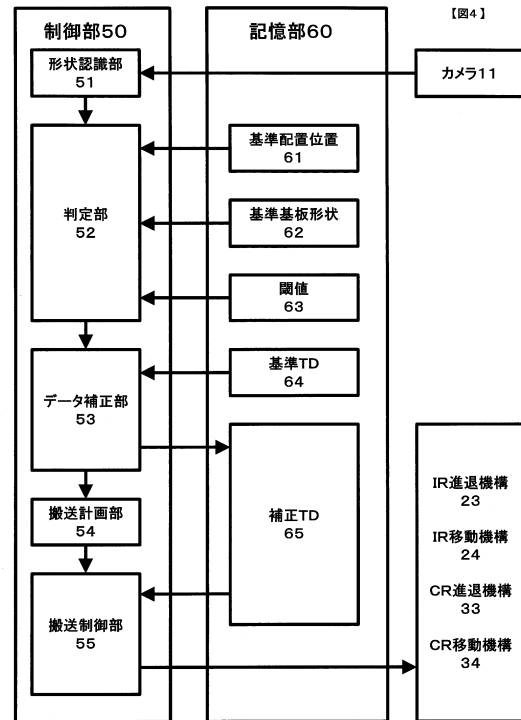
【図 2】



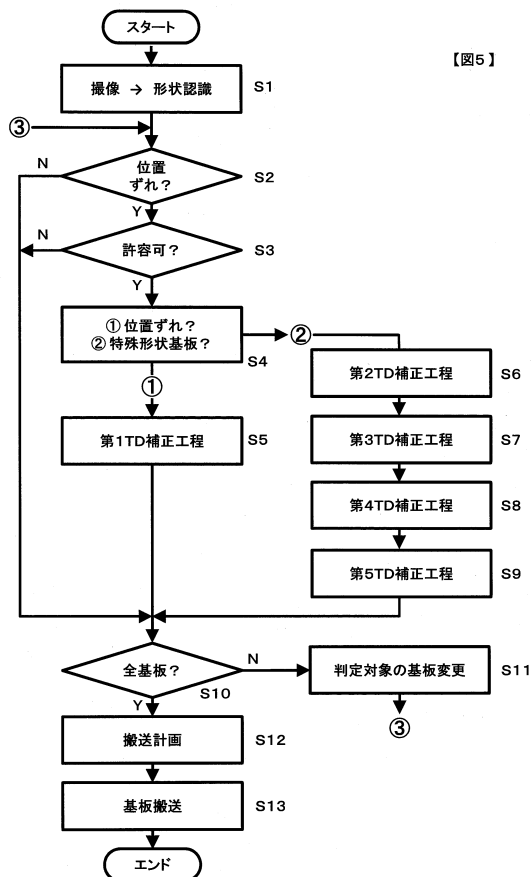
【図3】



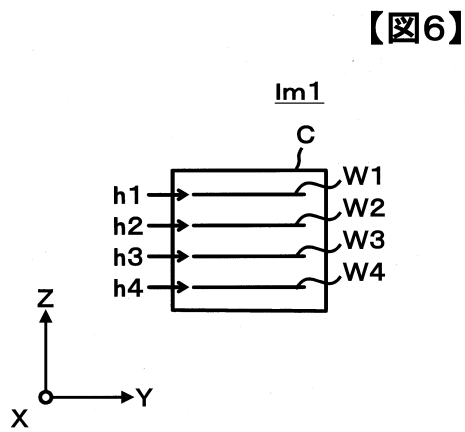
【図4】



【図5】

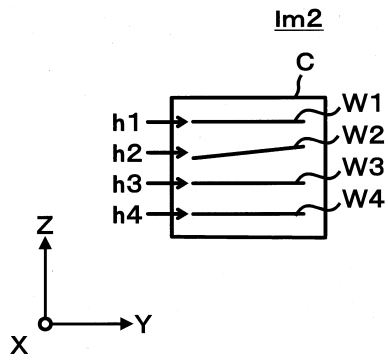


【図6】



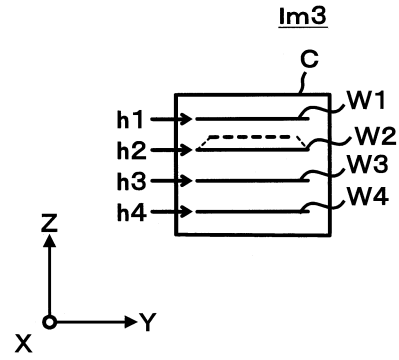
【図 7】

【図7】



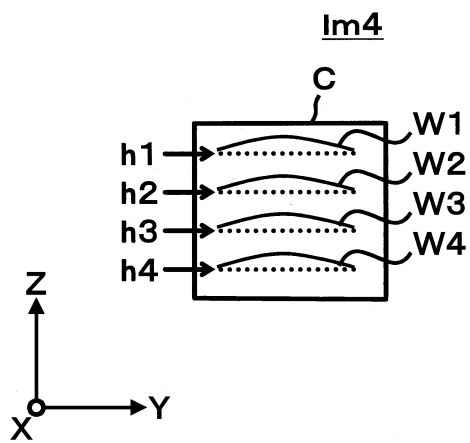
【図 8】

【図8】



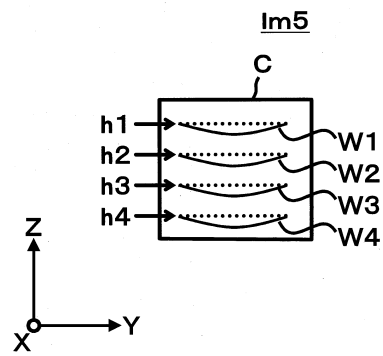
【図 9】

【図9】



【図 10】

【図10】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 1 1 - 3 4 0 3 0 2 ( J P , A )  
特開 2 0 0 5 - 2 6 0 0 1 0 ( J P , A )  
特開 2 0 1 4 - 1 7 5 6 0 8 ( J P , A )  
特開 2 0 0 0 - 3 0 6 9 7 0 ( J P , A )  
特開 2 0 0 0 - 1 5 0 6 2 4 ( J P , A )  
特開平 1 1 - 1 4 5 2 4 4 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)  
H 0 1 L 2 1 / 6 7 7