

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2020-96079

(P2020-96079A)

(43) 公開日 令和2年6月18日(2020.6.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H01L 21/677 (2006.01)	H01L 21/68	3C034
B24B 49/12 (2006.01)	B24B 49/12	5F131
B24B 41/06 (2012.01)	B24B 41/06	A

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2018-232893 (P2018-232893)
 (22) 出願日 平成30年12月12日 (2018.12.12)

(71) 出願人 000219967
 東京エレクトロン株式会社
 東京都港区赤坂五丁目3番1号
 (74) 代理人 100107766
 弁理士 伊東 忠重
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (72) 発明者 金田 亮介
 山梨県韮崎市穂坂町三ツ沢650 東京エ
 レクトロン株式会社内
 Fターム(参考) 3C034 AA20 CA30 DD20

最終頁に続く

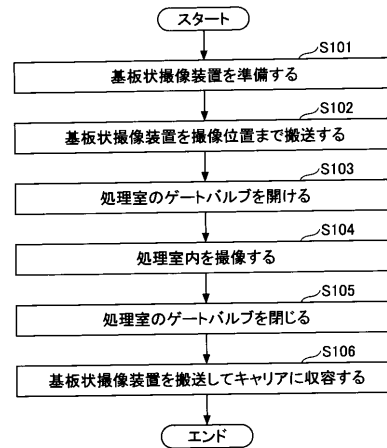
(54) 【発明の名称】 基板処理装置の処理方法及び基板処理装置

(57) 【要約】

【課題】 基板処理装置の内部の状態を容易に確認することができる基板処理装置の処理方法及び基板処理装置を提供する。

【解決手段】 複数の室と、基板を搬送する搬送装置を有する基板処理装置の処理方法であって、カメラを有する基板状部材を準備する工程と、前記搬送装置によって前記基板状部材を第1室の撮像位置まで搬送する工程と、前記カメラで前記第1室と隣接する第2室内を撮像する工程と、を有する、基板処理装置の処理方法。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 室と、前記第 1 室に隣接する第 2 室と、基板を搬送する搬送装置と、を有する基板処理装置の処理方法であって、

センサを有する基板状部材を準備する工程と、

前記搬送装置によって前記基板状部材を前記第 1 室の特定の位置まで搬送する工程と、

前記センサで前記第 1 室から前記第 2 室内の画像を取得する工程と、を有する、

基板処理装置の処理方法。

【請求項 2】

前記第 1 室と前記第 2 室とは、開閉するゲートを有する搬送口を介して接続され、

前記センサは、カメラであり、

前記カメラは前記搬送口を介して前記第 2 室内を撮像する、

請求項 1 に記載の基板処理装置の処理方法。

10

【請求項 3】

前記第 1 室は、前記搬送装置を有する搬送室であり、

前記第 2 室は、前記基板に処理を施す処理室であり、

前記基板状部材が前記搬送装置に保持された状態で、前記カメラは前記搬送口を介して前記第 2 室内を撮像する、

請求項 2 に記載の基板処理装置の処理方法。

【請求項 4】

20

前記カメラは、前記処理室内の前記基板を撮像する、

請求項 3 に記載の基板処理装置の処理方法。

【請求項 5】

撮像された画像に基づいて、前記基板の位置ずれを測定する工程と、

測定された位置ずれに基づいて前記搬送装置を制御し、前記基板を前記処理室から搬出する工程と、をさらに有する、

請求項 4 に記載の基板処理装置の処理方法。

【請求項 6】

前記カメラの撮像方向は、略水平方向を向く、

請求項 2 乃至請求項 5 のいずれか 1 項に記載の基板処理装置の処理方法。

30

【請求項 7】

前記基板状部材は、前記カメラの撮像範囲を照らす光源を有する、

請求項 2 乃至請求項 6 のいずれか 1 項に記載の基板処理装置の処理方法。

【請求項 8】

前記基板状部材は、前記カメラで撮像された画像を送信する無線通信部を有する、

請求項 2 乃至請求項 7 のいずれか 1 項に記載の基板処理装置の処理方法。

【請求項 9】

前記基板処理装置は、前記カメラで撮像された画像を表示する表示部を有する、

請求項 2 乃至請求項 8 のいずれか 1 項に記載の基板処理装置の処理方法。

【請求項 10】

40

第 1 室と、前記第 1 室に隣接する第 2 室と、基板を搬送する搬送装置と、制御部と、を備え、

前記制御部は、

センサを有する基板状部材を準備する工程と、

前記搬送装置によって前記基板状部材を前記第 1 室の特定の位置まで搬送する工程と、

前記センサで前記第 1 室から前記第 2 室内の画像を取得する工程と、を実行する、

基板処理装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

50

本開示は、基板処理装置の処理方法及び基板処理装置に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1には、アクセス孔と、アクセス孔の上に直接配置されているセンサと、を有する基板状無線センサが開示されている。センサは、アクセス孔を介してセンサの下に配置されたターゲットの画像を取得する。

【0003】

また、特許文献2には、基板を保持するハンドを有するロボットと、ロボットのハンドに保持され、鏡ユニットを有する位置検出用治具と、ロボットのハンドに設けられたカメラと、基板を載置すべき基板の目標位置に対応して配置されるターゲット治具と、ロボットの動作を制御するとともに、ロボットにハンドの位置を教示する制御装置と、を備え、自動教示システムが開示されている。カメラは、鏡ユニットを介して位置検出用治具の下方に配置されたターゲット治具の画像を取得する。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特表2007-528661号公報

【特許文献2】特開2014-128855号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0005】

一の側面では、本開示は、基板処理装置の内部の状態を容易に確認することができる基板処理装置の処理方法及び基板処理装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するために、一の態様によれば、複数の室と、基板を搬送する搬送装置を有する基板処理装置の処理方法であって、カメラを有する基板状部材を準備する工程と、前記搬送装置によって前記基板状部材を第1室の撮像位置まで搬送する工程と、前記カメラで前記第1室と隣接する第2室内を撮像する工程と、を有する、基板処理装置の処理方法が提供される。

30

【発明の効果】

【0007】

一の側面によれば、基板処理装置の内部の状態を容易に確認することができる基板処理装置の処理方法及び基板処理装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】一実施形態に係る基板処理装置の一例を示す平面図。

【図2】一実施形態に係る基板状部材及び端末の一例の斜視図。

【図3】一実施形態に係る基板処理装置の処理の一例を示すフローチャート。

【図4】搬送室から処理室内を撮像する際の一実施形態に係る基板処理装置の一例を示す平面図の一部。

40

【図5】ロードロック室から搬送室内を撮像する際の一実施形態に係る基板処理装置の一例を示す平面図の一部。

【図6】搬送室からロードロック室内を撮像する際の一実施形態に係る基板処理装置の一例を示す平面図の一部。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、図面を参照して本開示を実施するための形態について説明する。各図面において、同一構成部分には同一符号を付し、重複した説明を省略する場合がある。

【0010】

50

< 基板処理装置 1 >

一実施形態に係る基板処理装置 1 の一例について、図 1 を用いて説明する。図 1 は、一実施形態に係る基板処理装置 1 の一例を示す平面図である。

【 0 0 1 1 】

図 1 に示す基板処理装置 1 は、クラスタ構造（マルチチャンバタイプ）のシステムである。基板処理装置 1 は、処理室 P M（Process Module）1 ~ 6、搬送室 V T M（Vacuum Transfer Module）、ロードロック室 L L M（Load Lock Module）1 ~ 2、ローダーモジュール L M（Loader Module）、ロードポート L P（Load Port）1 ~ 3 及び制御部 1 0 を備えている。

【 0 0 1 2 】

処理室 P M 1 ~ 6 は、所定の真空雰囲気中に減圧され、その内部にて半導体ウェハ W（以下、「ウェハ W」ともいう。）等の基板に所望の処理（例えば、エッチング処理、成膜処理、クリーニング処理、アッシング処理等）を施す。処理室 P M 1 ~ 6 は、搬送室 V T M に隣接して配置される。処理室 P M 1 ~ 6 と搬送室 V T M とのウェハ W の搬送は、ゲートバルブ G V 1 ~ G V 6 の開閉により各搬送口を介して行われる。処理室 P M 1 ~ 6 は、ウェハ W を載置する載置部 S 1 ~ S 6 を有している。なお、処理室 P M 1 ~ 6 における処理のための各部の動作は、制御部 1 0 によって制御される。なお、基板処理装置 1 は、6 つの処理室 P M 1 ~ 6 を備えるものとして説明したが、処理室 P M の数はこれに限定されず、1 つ以上であればよい。

【 0 0 1 3 】

搬送室 V T M は、所定の真空雰囲気中に減圧されている。また、搬送室 V T M の内部には、ウェハ W を搬送する搬送装置 3 0 が設けられている。搬送装置 3 0 は、ゲートバルブ G V 1 ~ 6 の開閉に応じて、処理室 P M 1 ~ 6 と搬送室 V T M との間でウェハ W の搬入及び搬出を行う。また、搬送装置 3 0 は、ゲートバルブ G V 7 , 8 の開閉に応じて、ロードロック室 L L M 1 ~ 2 と搬送室 V T M との間でウェハ W の搬入及び搬出を行う。なお、搬送装置 3 0 の動作、ゲートバルブ G V 1 ~ 8 の開閉は、制御部 1 0 によって制御される。

【 0 0 1 4 】

搬送装置 3 0 は、第 1 のアーム 3 1 と、第 2 のアーム 3 2 と、を有する。第 1 のアーム 3 1 は、多関節アームとして構成され、多関節アームの先端に取り付けられたピック 3 1 a でウェハ W や後述する基板状部材 1 0 0 を保持することができる。同様に、第 2 のアーム 3 2 は、多関節アームとして構成され、多関節アームの先端に取り付けられたピック 3 2 a でウェハ W や基板状部材 1 0 0 を保持することができる。なお、搬送装置 3 0 は、2 つのピック 3 1 a , 3 2 a を有するものとして説明したが、ピックの数はこれに限定されず、1 つ以上であればよい。

【 0 0 1 5 】

ロードロック室 L L M 1 ~ 2 は、搬送室 V T M とローダーモジュール L M との間に設けられている。ロードロック室 L L M 1 ~ 2 は、大気雰囲気と真空雰囲気とを切り替えることができるようになっている。ロードロック室 L L M 1 と真空雰囲気の搬送室 V T M とは、ゲートバルブ G V 7 の開閉により連通する。ロードロック室 L L M 1 と大気雰囲気のローダーモジュール L M とは、ゲートバルブ G V 9 の開閉により連通する。ロードロック室 L L M 1 は、ウェハ W や基板状部材 1 0 0 を載置する載置部 S 7 を有する。同様に、ロードロック室 L L M 2 と真空雰囲気の搬送室 V T M とは、ゲートバルブ G V 8 の開閉により連通する。ロードロック室 L L M 2 と大気雰囲気のローダーモジュール L M とは、ゲートバルブ G V 1 0 の開閉により連通する。ロードロック室 L L M 2 は、ウェハ W や基板状部材 1 0 0 を載置する載置部 S 8 を有する。なお、ロードロック室 L L M 1 ~ 2 内の真空雰囲気または大気雰囲気の切り替えは、制御部 1 0 によって制御される。なお、基板処理装置 1 は、2 つのロードロック室 L L M 1 ~ 2 を備えるものとして説明したが、ロードロック室 L L M の数はこれに限定されず、1 つ以上であればよい。

【 0 0 1 6 】

ローダーモジュール L M は、大気雰囲気となっており、例えば清浄空気のダウンフロー

10

20

30

40

50

が形成されている。また、ローダーモジュールLMの内部には、ウェハWや基板状部材100の位置をアライメントするアライメント装置50と、ウェハWや基板状部材100を搬送する搬送装置40が設けられている。搬送装置40は、ゲートバルブGV9~10の開閉に応じて、ロードロック室LLM1~2とローダーモジュールLMとの間でウェハWや基板状部材100の搬入及び搬出を行う。また、搬送装置40は、アライメント装置50へのウェハWや基板状部材100の搬入及び搬出を行う。なお、搬送装置40の動作、アライメント装置50の動作、ゲートバルブGV9~10の開閉は、制御部10によって制御される。

【0017】

搬送装置40は、第1のアーム41と、第2のアーム42と、を有する。第1のアーム41は、多関節アームとして構成され、多関節アームの先端に取り付けられたピック41aでウェハWや基板状部材100を保持することができる。同様に、第2のアーム42は、多関節アームとして構成され、多関節アームの先端に取り付けられたピック42aでウェハWや基板状部材100を保持することができる。なお、搬送装置40は、2つのピック41a, 42aを有するものとして説明したが、ピックの数はこれに限定されず、1つ以上であればよい。

10

【0018】

アライメント装置50は、ウェハWや基板状部材100に設けられたノッチ、アライメントマーク等の位置を検出して、ウェハWや基板状部材100の位置ずれを検出する。また、アライメント装置50は、検出した位置ずれに基づいて、ウェハWや基板状部材100の位置をアライメントする。

20

【0019】

ローダーモジュールLMの壁面には、ロードポートLP1~3が設けられている。ロードポートLP1~3は、ウェハWや基板状部材100を収容したキャリアC、空のキャリアCが取り付けられる。キャリアCとしては、例えば、FOUP (Front Opening Unified Pod) 等を用いることができる。なお、図1の例では、ロードポートLP1にウェハWを収容したキャリアCが取り付けられ、ロードポートLP2に基板状部材100を収容したキャリアCが取り付けられ、ロードポートLP3に空のキャリアCが取り付けられているものとして図示している。

【0020】

30

搬送装置40は、ロードポートLP1~3のキャリアCに収容されたウェハWや基板状部材100をピック41a, 42aで保持して、キャリアCから取り出すことができる。また、搬送装置40は、ピック41a, 42aに保持されているウェハWや基板状部材100をロードポートLP1~3のキャリアCに収容することができる。なお、基板処理装置1は、3つのロードポートLP1~3を備えるものとして説明したが、ロードポートLPの数はこれに限定されず、1つ以上であればよい。

【0021】

制御部10は、CPU (Central Processing Unit)、ROM (Read Only Memory)、RAM (Random Access Memory) 及びHDD (Hard Disk Drive) を有する。制御部10は、HDDに限らずSSD (Solid State Drive) 等の他の記憶領域を有してもよい。HDD、RAM等の記憶領域には、プロセスの手順、プロセスの条件、搬送条件が設定されたレシピが格納されている。

40

【0022】

CPUは、レシピに従って各処理室PMにおけるウェハWの処理を制御し、ウェハWの搬送を制御する。HDDやRAMには、各処理室PMにおけるウェハWの処理やウェハWの搬送を実行するためのプログラムが記憶されてもよい。プログラムは、記憶媒体に格納して提供されてもよいし、ネットワークを通じて外部装置から提供されてもよい。

【0023】

基板状部材100は、カメラ120を有している。なお、カメラ120は、基板状部材100が有するセンサの一例である。基板状部材100は、他のセンサ、例えば、赤外線

50

センサ、温度センサ、温度センサ付カメラ等を有していてもよい。端末 200 は、基板状部材 100 で撮像した画像を表示する表示部 240 を有している。なお、基板状部材 100 及び端末 200 の詳細については、図 2 を用いて後述する。

【0024】

< 基板処理装置 1 の動作 >

次に、基板処理装置 1 の動作の一例について説明する。ここでは、基板処理装置 1 の動作の一例として、ロードポート LP 1 に取り付けられたキャリア C に収容されたウェハ W を処理室 PM 1 で処理を施し、ロードポート LP 3 に取り付けられた空のキャリア C に収容する動作に沿って説明する。なお、動作の開始時点において、ゲートバルブ GV 1 ~ 10 は閉じており、ロードロック室 LLM 内は大気雰囲気となっている。

10

【0025】

制御部 10 は、搬送装置 40 を制御して、ロードポート LP 1 のキャリア C からウェハ W を取り出し、取り出したウェハ W をアライメント装置 50 へと搬送する。制御部 10 は、アライメント装置 50 を制御して、ウェハ W の位置をアライメントする。制御部 10 は、搬送装置 40 を制御して、アライメント装置 50 からウェハ W を取り出す。制御部 10 は、ゲートバルブ GV 9 を開ける。制御部 10 は、搬送装置 40 を制御して、ピック 41 a に保持されているウェハ W をロードロック室 LLM 1 の載置部 S 7 に載置する。搬送装置 40 がロードロック室 LLM 1 から退避すると、制御部 10 は、ゲートバルブ GV 9 を閉じる。

【0026】

制御部 10 は、ロードロック室 LLM 1 の排気装置（図示せず）を制御して室内の空気を排気し、ロードロック室 LLM を大気雰囲気から真空雰囲気へと切り替える。

20

【0027】

制御部 10 は、ゲートバルブ GV 7 を開ける。制御部 10 は、搬送装置 30 を制御して、ロードロック室 LLM の載置部 S 7 に載置されたウェハ W を保持して、搬送室 VTM へと搬送する。搬送装置 30 がロードロック室 LLM 1 から退避すると、制御部 10 は、ゲートバルブ GV 7 を閉じる。制御部 10 は、ゲートバルブ GV 1 を開ける。制御部 10 は、搬送装置 30 を制御して、ピック 31 a に保持されているウェハ W を処理室 PM 1 の載置部 S 1 に載置する。搬送装置 30 が処理室 PM 1 から退避すると、制御部 10 は、ゲートバルブ GV 1 を閉じる。

30

【0028】

制御部 10 は、処理室 PM 1 を制御して、ウェハ W に所望の処理を施す。

【0029】

ウェハ W の処理が終了すると、制御部 10 は、ゲートバルブ GV 1 を開ける。制御部 10 は、搬送装置 30 を制御して、処理室 PM 1 の載置部 S 1 に載置されたウェハ W をピック 31 a で保持して、搬送室 VTM へと搬送する。搬送装置 30 が処理室 PM 1 から退避すると、制御部 10 は、ゲートバルブ GV 1 を閉じる。制御部 10 は、ゲートバルブ GV 7 を開ける。制御部 10 は、搬送装置 30 を制御して、ピック 31 a に保持されているウェハ W をロードロック室 LLM 1 の載置部 S 7 に載置する。搬送装置 30 がロードロック室 LLM 1 から退避すると、制御部 10 は、ゲートバルブ GV 7 を閉じる。

40

【0030】

制御部 10 は、ロードロック室 LLM 1 の吸気装置（図示せず）を制御して室内に例えば清浄空気を供給し、ロードロック室 LLM 1 を真空雰囲気から大気雰囲気へと切り替える。

【0031】

制御部 10 は、ゲートバルブ GV 9 を開ける。制御部 10 は、搬送装置 40 を制御して、ロードロック室 LLM 1 の載置部 S 7 に載置されたウェハ W を取り出し、取り出したウェハ W をロードポート LP 3 のキャリア C に収容する。

【0032】

以上、ウェハ W を処理室 PM 1 に搬送・搬出する例を説明したが、同様にウェハ W を処

50

理室 P M 2 ~ 6 に搬送・搬出してもよい。また、処理室 P M 1 で処理が施されたウェハ W を、例えば処理室 P M 2 に搬送して、処理室 P M 2 でウェハ W に更に処理を施してもよい。

【 0 0 3 3 】

< 基板状部材 >

次に、一実施形態に係る基板状部材 1 0 0 及び端末 2 0 0 について、図 2 を用いて説明する。図 2 は、一実施形態に係る基板状部材 1 0 0 及び端末 2 0 0 の一例の斜視図である。

【 0 0 3 4 】

基板状部材 1 0 0 は、母材 1 1 0 と、カメラ 1 2 0 と、光源 1 3 0 と、制御部 1 4 0 と、記憶部 1 5 0 と、無線通信部 1 6 0 と、バッテリー 1 7 0 と、を備えている。

10

【 0 0 3 5 】

母材 1 1 0 は、基板処理装置 1 に用いられるウェハ W と同様の寸法及び形状を有している。例えば、母材 1 1 0 は円板形状を有しており、その直径はウェハ W と等しくなっている。また、母材 1 1 0 には、ウェハ W と同様に、ノッチ、アライメントマーク等が設けられている。このため、基板状部材 1 0 0 は、ウェハ W と同様に、キャリア C に収容することができ、搬送装置 3 0 , 4 0 で基板処理装置 1 内を搬送することができる。また、基板状部材 1 0 0 は、ウェハ W と同様に、アライメント装置 5 0 で位置をアライメントすることができる。

【 0 0 3 6 】

カメラ 1 2 0 は、例えば C C D カメラ等の可視光カメラであり、画像を撮像する。カメラ 1 2 0 は、母材 1 1 0 の上面に設けられている。カメラ 1 2 0 の撮像方向は、横方向を向いている。換言すれば、円板形状の母材 1 1 0 を水平に配置した場合、カメラ 1 2 0 は略水平方向を撮像する。

20

【 0 0 3 7 】

なお、カメラ 1 2 0 で撮像される画像は、静止画であってもよく、動画であってもよく、所定のフレームレートで更新される連続静止画であってもよい。また、基板状部材 1 0 0 が備えるカメラ 1 2 0 の数は、1 つに限られるものではなく、複数であってもよい。例えば、複数のカメラ 1 2 0 を備えることにより撮像範囲を広くすることができる。例えば、複数のカメラ 1 2 0 によってステレオカメラを構成することにより奥行き方向の情報を取得することができる。また、カメラ 1 2 0 の種類は、可視光カメラに限られるものではなく、例えば、熱分布画像を撮像するサーモグラフィカメラであってもよい。また、基板状部材 1 0 0 は、異なる種類のカメラ 1 2 0 を備えていてもよい。例えば、可視光カメラとサーモグラフィカメラの両方を備えていてもよい。

30

【 0 0 3 8 】

光源 1 3 0 は、カメラ 1 2 0 の撮像方向を照らす。光源 1 3 0 は、例えば、白色 L E D を用いることができる。なお、カメラ 1 2 0 がサーモグラフィカメラである場合、光源 1 3 0 はなくてもよい。

【 0 0 3 9 】

制御部 1 4 0 は、基板状部材 1 0 0 全体を制御する。制御部 1 4 0 は、カメラ 1 2 0 の撮像開始・停止を制御する。また、制御部 1 4 0 は、光源 1 3 0 の点灯・消灯を制御する。また、制御部 1 4 0 は、カメラ 1 2 0 で撮像された画像を記憶部 1 5 0 に記憶させる。無線通信部 1 6 0 は、外部の端末 2 0 0 と通信可能に接続する。これにより、制御部 1 4 0 は、無線通信部 1 6 0 を介して、カメラ 1 2 0 で撮像された画像を端末 2 0 0 に送信することができる。また、制御部 1 4 0 は、無線通信部 1 6 0 を介して受信した指令に従って、カメラ 1 2 0 の撮像開始・停止や光源 1 3 0 の点灯・消灯を制御してもよい。バッテリー 1 7 0 は、カメラ 1 2 0 、光源 1 3 0 、制御部 1 4 0 、記憶部 1 5 0 、無線通信部 1 6 0 等に電力を供給する。このように、基板状部材 1 0 0 は、ケーブルレスで画像を撮像するとともに、撮像した画像を端末 2 0 0 に送信することができる。

40

【 0 0 4 0 】

50

なお、基板状部材 100 は、撮像した画像を無線により端末 200 に送信するものとして説明したが、これに限られるものではなく、有線により端末 200 に送信する構成であってもよい。例えば、基板状部材 100 は外部接続端子（図示せず）を有し、基板状部材 100 が基板処理装置 1 から取り出された状態において、端末 200 と有線接続することにより、記憶部 150 に記憶された画像を端末 200 に送信してもよい。

【0041】

端末 200 は、基板状部材 100 で撮像された画像等を表示する装置であり、例えば、ノート PC（ラップトップ PC）、タブレット端末（スレート端末）、スマートフォン等の情報通信端末を用いることができる。端末 200 は、制御部 210 と、記憶部 220 と、無線通信部 230 と、表示部 240 と、を有している。

10

【0042】

制御部 210 は、端末 200 全体を制御する。無線通信部 230 は、基板状部材 100 と通信可能に接続する。これにより、制御部 210 は、無線通信部 230 を介して、カメラ 120 で撮像された画像を基板状部材 100 から受信し、受信した画像を記憶部 220 に記憶させる。また、制御部 210 は、受信した画像を表示部 240 に表示させる。なお、図 1 において制御部 10 と端末 200 は、別体として設けられるものとして説明したが、これに限られるものではなく、一体に構成されていてもよい。

【0043】

< 基板状部材 100 を用いた撮像処理 >

次に、基板状部材 100 を用いて基板処理装置 1 の内部を撮影する際の基板処理装置 1 の処理の一例について説明する。ここでは、基板処理装置 1 の処理の一例として、処理室 PM1 の載置部 S1 に載置されたウェハ W を搬出できなかつた場合を例に説明する。

20

【0044】

図 3 は、一実施形態に係る基板処理装置 1 の処理の一例を示すフローチャートである。

【0045】

ステップ S101 において、作業者は、基板状部材 100 を準備する。例えば、作業者は、キャリア C に基板状部材 100 を収容する。また、作業者は、基板状部材 100 を収容したキャリア C をロードポート LP2 に取り付ける。

【0046】

ステップ S102 において、制御部 10 は、基板状部材 100 を撮像位置まで搬送する。例えば、制御部 10 は、搬送装置 40 を制御して、ロードポート LP2 のキャリア C から基板状部材 100 を取り出し、取り出した基板状部材 100 をアライメント装置 50 へと搬送する。制御部 10 は、アライメント装置 50 を制御して、基板状部材 100 の位置をアライメントする。制御部 10 は、搬送装置 40 を制御して、アライメント装置 50 から基板状部材 100 を取り出す。制御部 10 は、ゲートバルブ GV9 を開ける。制御部 10 は、搬送装置 40 を制御して、ピック 41a に保持されている基板状部材 100 をロードロック室 LLM1 の載置部 S7 に載置する。搬送装置 40 がロードロック室 LLM1 から退避すると、制御部 10 は、ゲートバルブ GV9 を閉じる。制御部 10 は、ロードロック室 LLM1 の排気装置（図示せず）を制御して室内の空気を排気し、ロードロック室 LLM を大気雰囲気から真空雰囲気へと切り替える。制御部 10 は、ゲートバルブ GV7 を開ける。制御部 10 は、搬送装置 30 を制御して、ロードロック室 LLM の載置部 S7 に載置された基板状部材 100 を保持して、搬送室 VTM へと搬送する。搬送装置 30 がロードロック室 LLM1 から退避すると、制御部 10 は、ゲートバルブ GV7 を閉じる。制御部 10 は、搬送装置 30 を制御して、ピック 31a に保持されている基板状部材 100 を撮像位置へと移動させる。

30

40

【0047】

ここで、撮像位置は、搬送室 VTM 内であって、ゲートバルブ GV1 を介して処理室 PM1 内を撮像することができる位置に設定されている。また、搬送装置 30, 40 によって基板状部材 100 を撮像位置へと搬送した際、基板状部材 100 のカメラ 120 の撮像方向が処理室 PM1 内の方向を向くように、アライメント装置 50 によって予め基板状部

50

材 100 の向きが調整される。なお、基板状部材 100 を撮像位置まで搬送するステップ S102 は、基板状部材 100 を搬送装置 30 によって特定の位置まで搬送する工程の一例である。特定の位置は、搬送室 VTM 内であって、処理室 PM1 の搬送口の近傍の位置である。

【0048】

ステップ S103 において、制御部 10 は、処理室 PM1 のゲートバルブ GV1 を開ける。これにより、搬送室 VTM と処理室 PM1 とが連通する。

【0049】

ステップ S104 において、基板状部材 100 は、処理室 PM1 内を撮像する。図 4 は、搬送室 VTM から処理室 PM1 内を撮像する際の一実施形態に係る基板処理装置 1 の一例を示す平面図の一部である。なお、図 4 において、カメラ 120 の撮像範囲 V を破線で示す。基板状部材 100 は、搬送装置 30 のピック 31a に保持されている。カメラ 120 は、処理室 PM1 内を撮像し、これにより、処理室 PM1 内の画像を取得することができる。なお、カメラ 120 で撮像された画像は、無線通信部 160, 230 を介して基板状部材 100 から端末 200 に送信され、表示部 240 に表示される。また、カメラ 120 で撮像された画像は、基板状部材 100 の記憶部 150 や端末 200 の記憶部 220 に記憶されてもよい。

10

【0050】

ステップ S105 において、制御部 10 は、処理室 PM1 のゲートバルブ GV1 を閉じる。

20

【0051】

ステップ S106 において、制御部 10 は、基板状部材 100 を搬送してキャリア C に収容する。例えば、制御部 10 は、ゲートバルブ GV7 を開ける。制御部 10 は、搬送装置 30 を制御して、ピック 31a に保持されている基板状部材 100 をロードロック室 LLM1 の載置部 S7 に載置する。搬送装置 30 がロードロック室 LLM1 から退避すると、制御部 10 は、ゲートバルブ GV7 を閉じる。制御部 10 は、ロードロック室 LLM1 の吸気装置（図示せず）を制御して室内に例えば清浄空気を供給し、ロードロック室 LLM1 を真空雰囲気から大気雰囲気へと切り替える。制御部 10 は、ゲートバルブ GV9 を開ける。制御部 10 は、搬送装置 40 を制御して、ロードロック室 LLM1 の載置部 S7 に載置された基板状部材 100 を取り出し、取り出した基板状部材 100 をロードポート LP2 のキャリア C に収容する。

30

【0052】

以上、一実施形態に係る基板処理装置 1 の処理方法によれば、処理室 PM1 の容器を開けなくても処理室 PM1 内の状態を確認することができる。これにより、作業者は処理室 PM1 の状態に応じて好ましいメンテナンスを選択することができる。また、基板状部材 100 は、撮像方向が横向きとなっている。これにより、基板状部材 100 を処理室 PM1 内へと入れることなく、搬送室 VTM から処理室 PM1 内を撮像することができる。よって、処理室 PM1 内のウェハ W と基板状部材 100 とが接触することを防止することができる。

40

【0053】

また、撮像された画像に基づいて、処理室 PM1 のウェハ W を排出してもよい。例えば、処理室 PM1 の載置台 S1 に載置されたウェハ W に位置ずれが発生し、通常のピック 31a の軌道ではウェハ W を受け取ることができなかつた場合を例に説明する。制御部 210 は、カメラ 120 で撮像された画像に基づいて、処理室 PM1 内のウェハ W の位置ずれ量を測定する。測定された位置ずれ量は、制御部 210 から制御部 10 に送信される。制御部 10 は、測定されたウェハ W の位置ずれ量に基づいて、ピック 31a を処理室 PM1 に挿入する際の軌道を補正する。または、制御部 10 は、搬送装置 30 を制御して、測定された位置ずれ量が小さくなるようにウェハ W の位置を調整する。これにより、位置ずれしたウェハ W を処理室 PM1 から搬出することができる。よって、処理室 PM1 の容器を開けなくても処理室 PM1 内のウェハ W を排出することができる。

50

【 0 0 5 4 】

ところで、搬送装置 3 0 にカメラを設ける、例えばピック 3 1 a の基端部にカメラを常設する構成では、ウェハ W の搬入・搬出の際にカメラも処理室 P M 1 内へと挿入される。処理室 P M 1 内は、例えば高温となっている。また、処理室 P M 1 内には、例えば侵蝕性のプロセスガスが供給される。このため、ピック 3 1 a の基端部に設けられたカメラには、耐熱性や耐蝕性が要求され、コストが増加する。これに対し、基板状部材 1 0 0 は搬送室 V T M から処理室 P M 1 内を撮像するので、耐熱性や耐蝕性への要求が低減され、コストを低減することができる。また、基板状部材 1 0 0 は、トラブル等が発生した際に投入されるものであり、複数の基板処理装置 1 で使用することができるので、基板状部材 1 0 0 の台数を低減することができ、コストを低減することができる。

10

【 0 0 5 5 】

なお、基板状部材 1 0 0 は、処理室 P M 1 内のウェハ W を撮像するものとして説明したが、撮像対象はこれに限られるものではない。

【 0 0 5 6 】

基板状部材 1 0 0 は、処理室 P M 1 の内部（例えば、内壁面等）を撮像してもよい。なお、撮像位置は、搬送室 V T M から処理室 P M 1 内を撮像することができる位置に設定してもよく、処理室 P M 1 内に設定してもよい。従来、ウェハ W の累積処理枚数や累積処理時間が所定の閾値を超えた場合、クリーニングや部品交換が行われている。これに対し、一実施形態に係る基板処理装置 1 では、処理室 P M 1 内を撮像することにより、撮像された画像に基づいて処理室 P M 1 のクリーニングや部品交換の時期を判定することができる。

20

【 0 0 5 7 】

図 5 は、ロードロック室 L L M 1 から搬送室 V T M 内を撮像する際の一実施形態に係る基板処理装置 1 の一例を示す平面図の一部である。

【 0 0 5 8 】

制御部 1 0 は、基板状部材 1 0 0 を撮像位置まで搬送する。ここで、撮像位置は、ロードロック室 L L M 1 の載置部 S 7 とする。また、搬送装置 3 0 , 4 0 によって基板状部材 1 0 0 を撮像位置へと搬送した際、基板状部材 1 0 0 のカメラ 1 2 0 の撮像方向が搬送室 V T M 内の方向を向くように、アライメント装置 5 0 によって予め基板状部材 1 0 0 の向きが調整される。制御部 1 0 は、ロードロック室 L L M 1 のゲートバルブ G V 7 を開ける。

30

【 0 0 5 9 】

これにより、搬送室 V T M 内の状態を確認することができる。また、制御部 1 0 は、搬送装置 3 0 を制御して、ピック 3 1 a をカメラ 1 2 0 の撮像範囲 V へと移動させる。これにより、ピック 3 1 a の状態、例えば、欠けや浸蝕の状態を確認することができる。

【 0 0 6 0 】

図 6 は、搬送室 V T M からロードロック室 L L M 1 内を撮像する際の一実施形態に係る基板処理装置 1 の一例を示す平面図の一部である。

【 0 0 6 1 】

制御部 1 0 は、基板状部材 1 0 0 を撮像位置まで搬送する。ここで、撮像位置は、搬送室 V T M 内であって、ゲートバルブ G V 7 を介してロードロック室 L L M 1 内を撮像することができる位置に設定されている。また、搬送装置 3 0 , 4 0 によって基板状部材 1 0 0 を撮像位置へと搬送した際、基板状部材 1 0 0 のカメラ 1 2 0 の撮像方向がロードロック室 L L M 1 内の方向を向くように、アライメント装置 5 0 によって予め基板状部材 1 0 0 の向きが調整される。制御部 1 0 は、処理室 P M 7 のゲートバルブ G V 1 を開ける。

40

【 0 0 6 2 】

これにより、ロードロック室 L L M 1 内の状態を確認することができる。

【 0 0 6 3 】

なお、図示は省略するが、基板状部材 1 0 0 は、ローダーモジュール L M 内からロードロック室 L L M 1 内を撮像してもよい。また、基板状部材 1 0 0 は、ローダーモジュール

50

L M内からロードポート L Pに取り付けられたキャリア C内を撮像してもよい。

【 0 0 6 4 】

また、載置部 S 1は、昇降ピンを有している。ピック 4 1 aに保持されたウェハ Wが載置部 S 1の上方に配置されると、昇降ピンは上昇する。これにより、ピック 4 1 aに保持されたウェハ Wを持ち上げて、昇降ピンでウェハ Wを保持する。また、ピック 4 1 aが処理室 P M 1から退避した後、昇降ピンは下降する。これにより、昇降ピンに保持されたウェハ Wを載置部 S 1に載置する。

【 0 0 6 5 】

ここで、処理室 P M 1の内側壁面やゲートバルブ G Vの壁面に高さを示すマーク等が設けられている。基板状部材 1 0 0は、搬送室 V T Mから処理室 P M 1内の昇降ピン及びマ 10
ーク等を撮像する。これにより、制御部 2 1 0は、撮像された画像に基づいて、昇降ピンの先端の高さを測定することができる。また、制御部 2 1 0は、測定された昇降ピンの先端の高さと、設定された昇降ピンの先端の高さから各昇降ピンのずれを測定する。測定されたずれ量は、制御部 2 1 0から制御部 1 0に送信される。制御部 1 0は、測定された各昇降ピンのずれ量に基づいて、各昇降ピンの高さを補正する。これにより、制御部 1 0に昇降ピンの高さ位置を教示することができる。

【 0 0 6 6 】

ところで、ウェハ Wを載置する載置部 S 1の載置面にマーク等を施すと、処理室 P Mが 20
ウェハ Wに処理を施す際の面均一性に影響を与えるおそれがある。これに対し、一実施形態に係る基板処理装置 1では、処理室 P M 1の内側壁面やゲートバルブ G Vの壁面にマーク等を設けるため、面均一性に与える影響を低減することができる。

【 0 0 6 7 】

以上、基板処理装置 1の実施形態等について説明したが、本開示は上記実施形態等に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本開示の要旨の範囲内において、種々の変形、改良が可能である。

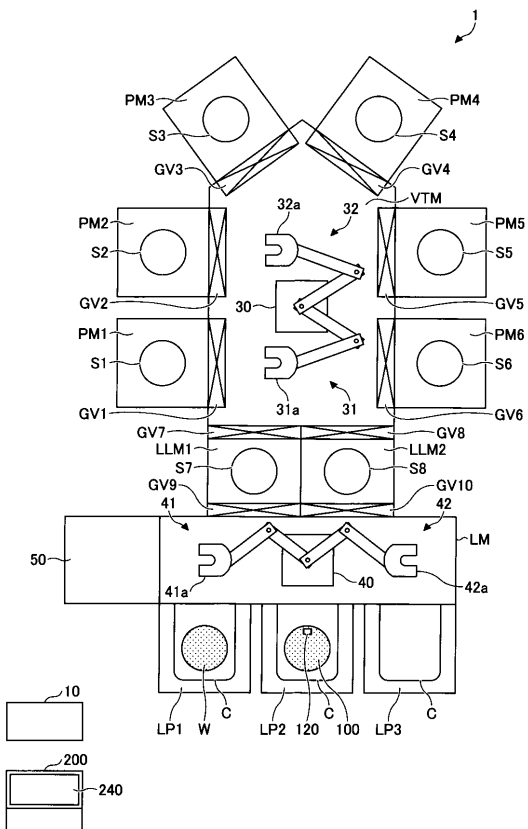
【 符号の説明 】

【 0 0 6 8 】

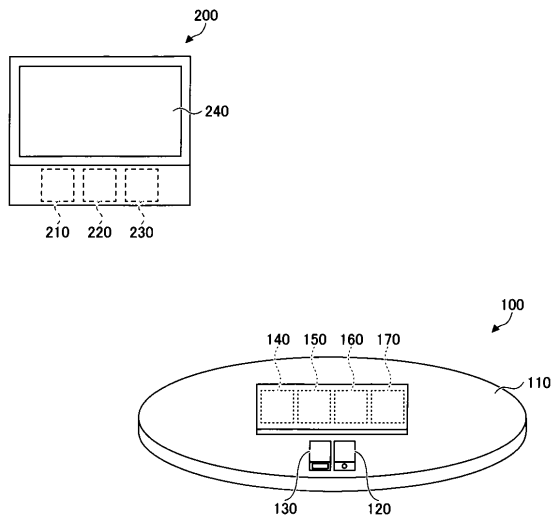
1	基板処理装置	
1 0	制御部	
3 0 , 4 0	搬送装置	30
5 0	アライメント装置	
1 0 0	基板状部材	
1 1 0	母材	
1 2 0	カメラ	
1 3 0	光源	
1 4 0	制御部	
1 5 0	記憶部	
1 6 0	無線通信部	
1 7 0	バッテリー	
2 0 0	端末	40
2 1 0	制御部	
2 2 0	記憶部	
2 3 0	無線通信部	
2 4 0	表示部	
P M 1 ~ 6	処理室 (室、第 2 室)	
V T M	搬送室 (室、第 1 室)	
L L M 1 ~ 2	ロードロック室 (室)	
L M	ローダーモジュール (室)	
L P 1 ~ 3	ロードポート (室)	
G V 1 ~ 1 0	ゲートバルブ (ゲート、搬送口)	50

C キャリア
W ウェハ（基板）
S 1 ~ 8 載置部

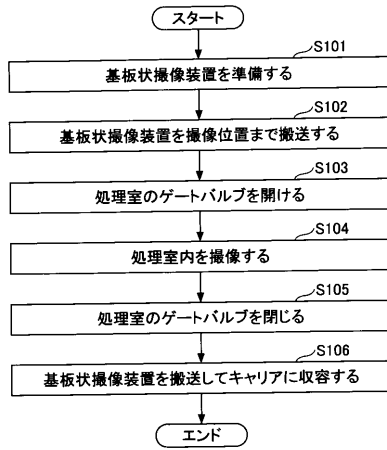
【 図 1 】



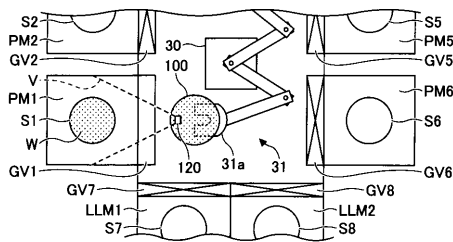
【 図 2 】



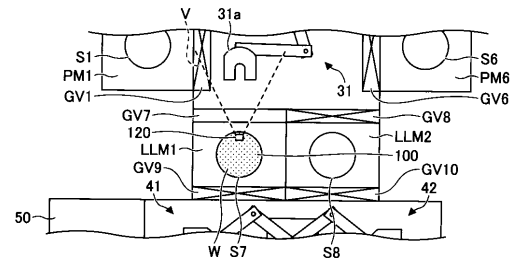
【 図 3 】



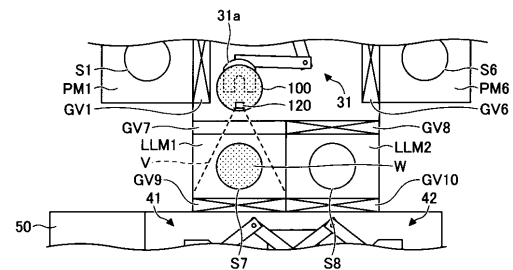
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5F131 AA02 BA01 BA15 BA17 BA37 BB04 CA32 CA45 CA49 DA07
DA32 DA33 DA36 DA42 DB52 DB58 DB76 FA32 FA33 FA35
GA14 HA42 KA14 KA23 KA57 KA72 KB04 KB07 KB12 KB32
KB53