

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7608898号
(P7608898)

(45)発行日 令和7年1月7日(2025.1.7)

(24)登録日 令和6年12月23日(2024.12.23)

(51)国際特許分類

F I

H 0 1 L 21/677(2006.01)

H 0 1 L 21/68

A

請求項の数 6 (全21頁)

(21)出願番号	特願2021-42787(P2021-42787)	(73)特許権者	000219967
(22)出願日	令和3年3月16日(2021.3.16)		東京エレクトロン株式会社
(65)公開番号	特開2022-142568(P2022-142568		東京都港区赤坂五丁目3番1号
	A)	(74)代理人	110002756
(43)公開日	令和4年9月30日(2022.9.30)		弁理士法人弥生特許事務所
審査請求日	令和5年12月18日(2023.12.18)	(72)発明者	新藤 健弘
			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
		審査官	久宗 義明

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 基板を処理する装置及び基板を搬送する方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板処理室に対して基板を搬送して基板の処理を行う装置であって、
走行面側磁石が設けられた床面部と、前記基板処理室との間で基板の搬入出が行われる開口部が形成された側壁部とを有する基板搬送室と、
前記基板を保持する基板保持部と、前記走行面側磁石との間に反発力が働く浮上体側磁石と、を備え、前記反発力を用いた磁気浮上により、前記走行面側磁石が設けられた領域に形成された走行面を移動可能に構成された基板搬送モジュールと、
前記開口部を開閉すると共に、前記基板搬送モジュールが、前記磁気浮上により移動することのできない非走行領域を成すゲートバルブを介して前記基板搬送室に接続された前記基板処理室と、
基板搬送モジュールにより搬送される基板についての、前記非走行領域を介した前記基板搬送室と前記基板処理室内の基板の処理位置との間の搬送を補助する搬送補助機構と、を備え、
前記搬送補助機構は、前記走行面側磁石が設けられ、前記基板搬送室の前記床面部に收容された状態にて前記床面部と一体の前記走行面を形成する收容位置と、前記ゲートバルブが開状態にあるとき、前記非走行領域を覆うように前記走行面を形成する橋渡し位置との間を、前記基板搬送モジュールを載せた状態で移動自在に構成された橋渡しモジュールである、装置。

【請求項2】

前記基板処理室の床面部には、前記走行面側磁石が設けられ、前記基板搬送モジュールは、前記橋渡し位置に移動した前記橋渡しモジュールと、前記基板処理室の内部との間を移動することにより、前記基板搬送室と前記基板処理室との間の基板の搬送を行う、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記基板搬送室の床面部には、前記橋渡しモジュールが収容される凹部状の収容領域が形成され、前記収容領域の底面部には、前記橋渡しモジュールを前記収容位置と前記橋渡し位置との間で移動させる走行面を形成するための橋渡しモジュール用の走行面側磁石が設けられていることと、

前記橋渡しモジュールには、前記橋渡しモジュール用の走行面側磁石との間に働く反発力を用いた磁気浮上を行うための、橋渡しモジュール用の浮上体側磁石が設けられていることと、を備えた、請求項 1 または 2 に記載の装置。

10

【請求項 4】

基板の処理が行われる基板処理室に対して基板を搬送する方法であって、

走行面側磁石が設けられた床面部と、前記基板処理室との間で基板の搬入出が行われる開口部が形成された側壁部とを有する基板搬送室内にて、前記基板を保持する基板保持部と、前記走行面側磁石との間に反発力が働く浮上体側磁石と、を備え、前記反発力を用いた磁気浮上により、前記走行面側磁石が設けられた領域に形成された走行面を移動可能に構成された基板搬送モジュールを用いて基板を搬送する工程と、

前記開口部を開閉すると共に、前記基板搬送モジュールが、前記磁気浮上により移動することのできない非走行領域を成すゲートバルブを介して前記基板処理室に接続された前記基板処理室に対し、基板搬送モジュールにより搬送される基板について、搬送補助機構を用いて、前記非走行領域を介した前記基板搬送室と前記基板処理室内の基板の処理位置との間の搬送を補助する工程と、を含み、

20

前記搬送補助機構は、前記走行面側磁石が設けられた橋渡しモジュールであり、前記補助する工程では、前記基板搬送室の前記床面部に収容された状態にて前記床面部と一体の前記走行面を形成する収容位置と、前記ゲートバルブが開状態にあるとき、前記非走行領域を覆うように前記走行面を形成する橋渡し位置との間を、前記基板搬送モジュールを載せた状態で移動する、方法。

【請求項 5】

30

前記基板処理室の床面部には前記走行面側磁石が設けられ、前記橋渡し位置に移動した前記橋渡しモジュールと、前記基板処理室の内部との間を前記基板搬送モジュールが移動することにより、前記基板搬送室と前記基板処理室との間の基板の搬送を行う工程を含む、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記基板搬送室の床面部には、前記橋渡しモジュールが収容される凹部状の収容領域が形成され、前記収容領域の底面部には、前記橋渡しモジュールを移動させる走行面を形成するための橋渡しモジュール用の走行面側磁石が設けられ、前記橋渡しモジュールには、前記橋渡しモジュール用の走行面側磁石との間に働く反発力を用いた磁気浮上を行うための、橋渡しモジュール用の浮上体側磁石が設けられ、

40

前記補助する工程では、前記橋渡しモジュールは、前記収容領域の前記走行面に沿って前記収容位置と前記橋渡し位置との間を移動する、請求項 4 または 5 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、基板を処理する装置及び基板を搬送する方法に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、基板である半導体ウエハ（以下、「ウエハ」ともいう）に対する処理を実施する装置においては、ウエハを収容したキャリアと、処理が実行されるウエハ処理室との間

50

でウエハの搬送が行われる。ウエハの搬送にあたっては、種々の構成のウエハ搬送機構が利用される。

【 0 0 0 3 】

例えば特許文献 1 には、磁力を利用してキャリアを浮上させ、当該キャリアを搬送方向に非接触搬送するためのガイド構造が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 4 】

【文献】特開 2 0 2 0 - 5 0 0 2 5 5 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

本開示は、磁気浮上方式の基板搬送モジュールを用いて搬送される基板について、基板搬送モジュールが移動することのできない非走行領域を通る基板の搬送を補助する技術を提供する。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

本開示は、基板処理室に対して基板を搬送して基板の処理を行う装置であって、走行面側磁石が設けられた床面部と、前記基板処理室との間で基板の搬入出が行われる開口部が形成された側壁部とを有する基板搬送室と、

前記基板を保持する基板保持部と、前記走行面側磁石との間に反発力が働く浮上体側磁石と、を備え、前記反発力を用いた磁気浮上により、前記走行面側磁石が設けられた領域に形成された走行面を移動可能に構成された基板搬送モジュールと、

前記開口部を開閉すると共に、前記基板搬送モジュールが、前記磁気浮上により移動することのできない非走行領域を成すゲートバルブを介して前記基板搬送室に接続された前記基板処理室と、

基板搬送モジュールにより搬送される基板についての、前記非走行領域を介した前記基板搬送室と前記基板処理室内の基板の処理位置との間の搬送を補助する搬送補助機構と、を備え、

前記搬送補助機構は、前記走行面側磁石が設けられ、前記基板搬送室の前記床面部に収容された状態にて前記床面部と一体の前記走行面を形成する収容位置と、前記ゲートバルブが開状態にあるとき、前記非走行領域を覆うように前記走行面を形成する橋渡し位置との間を、前記基板搬送モジュールを載せた状態で移動自在に構成された橋渡しモジュールである、装置である。

【発明の効果】

【 0 0 0 7 】

本開示によれば、磁気浮上方式の基板搬送モジュールを用いて搬送される基板について、基板搬送モジュールが移動することのできない非走行領域を通る基板の搬送を補助することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 8 】

【図 1】実施形態に係るウエハ処理システムの平面図である。

【図 2】第 1 の搬送モジュールの平面図である。

【図 3】第 1 の搬送モジュール及び床面部の透視斜視図である。

【図 4】橋渡しモジュールの第 1 の構成図である。

【図 5】橋渡しモジュールの第 2 の構成図である。

【図 6】第 2 の搬送モジュールの平面図である。

【図 7】第 2 の搬送モジュール及び床面部の縦断側面図である。

【図 8 A】ウエハ支持モジュールの第 1 の作用図である。

【図 8 B】ウエハ支持モジュールの第 2 の作用図である。

10

20

30

40

50

- 【図 9 A】ウエハ支持モジュールの第 3 の作用図である。
【図 9 B】ウエハ支持モジュールの第 4 の作用図である。
【図 10 A】処理室内伸縮アームの第 1 の作用図である。
【図 10 B】処理室内伸縮アームの第 2 の作用図である。
【図 10 C】処理室内伸縮アームの第 3 の作用図である。
【図 11】第 2 の実施形態に係るウエハ処理システムの平面図である。
【図 12】複数のウエハ受け渡し部にウエハを保持した状態を示す側面図である。
【図 13】真空搬送室の外部に磁気浮上用のタイルを設けた構成に係る縦断側面図である。
【図 14】前記真空搬送室の外部に設けられたタイルの配置図である。

【発明を実施するための形態】

10

【0009】

以下、本開示の実施の形態の「基板の処理を行う装置」であるウエハ処理システム 100 の全体構成について、図 1 を参照しながら説明する。

図 1 には、ウエハ W を処理する基板処理室である、複数のウエハ処理室 110 を備えたマルチチャンバタイプのウエハ処理システム 100 を示してある。図 1 に示すように、ウエハ処理システム 100 は、ロードポート 141 と、大気搬送室 140 と、ロードロック室 130 と、真空搬送室 120 と、複数のウエハ処理室 110 とを備えている。以下の説明では、ロードポート 141 が設けられている側を手前側とする。

【0010】

ウエハ処理システム 100 において、ロードポート 141、大気搬送室 140、ロードロック室 130、真空搬送室 120 は、手前側から水平方向にこの順に配置されている。また複数のウエハ処理室 110 は、手前側から見て、真空搬送室 120 の左右に並べて設けられている。

20

【0011】

ロードポート 141 は、処理対象のウエハ W を収容するキャリア C が載置される載置台として構成され、手前側から見て左右方向に 4 台並べて設置されている。キャリア C としては、例えば、F O U P (Front Opening Unified Pod) などを用いることができる。

【0012】

大気搬送室 140 は、大気圧（常圧）雰囲気となっており、例えば清浄空気のダウンプローが形成されている。また、大気搬送室 140 の内部には、ウエハ W を搬送するウエハ搬送機構 142 が設けられている。大気搬送室 140 内のウエハ搬送機構 142 は、キャリア C とロードロック室 130 との間でウエハ W の搬送を行う。また大気搬送室 140 の例えば左側面にはウエハ W のアライメントを行うアライメント室 150 が設けられている。

30

【0013】

真空搬送室 120 と大気搬送室 140 との間には 3 つのロードロック室 130 が左右に並べて設置されている。ロードロック室 130 は、搬入されたウエハ W を下方から突き上げて保持する昇降ピン 131 を有する。昇降ピン 131 は、周方向等間隔に 3 本設けられ昇降自在に構成されている。ロードロック室 130 は、大気圧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構成されている。

ロードロック室 130 と大気搬送室 140 とは、ゲートバルブ 133 を介して接続されている。またロードロック室 130 と真空搬送室 120 とは、ゲートバルブ 132 を介して接続されている。

40

【0014】

真空搬送室 120 は、不図示の真空排気機構により、真空雰囲気に減圧されている。真空搬送室 120 は本実施の形態の基板搬送室に相当している。図 1 に示す例では、真空雰囲気下でウエハ W の搬送が行われる真空搬送室 120 は、前後方向に長い、平面視、矩形形状の筐体により構成されている。本例のウエハ処理システム 100 において、真空搬送室 120 の左右側の側壁部には、各々 3 基、合計 6 基のウエハ処理室 110 が設けられている。図 1 に記載の真空搬送室 120 の内部を手前側から見て、前段、中段、後段の 3 つの領域に区画すると、ウエハ処理室 110 は、各領域を左右から挟んで対向するように設置

50

されている。

各ウエハ処理室 1 1 0 が接続される真空搬送室 1 2 0 の側壁部には、ウエハ処理室 1 1 0 との間でウエハWの搬入出が行われる開口部 1 2 1 が形成されている。

【 0 0 1 5 】

各ウエハ処理室 1 1 0 は、既述の開口部 1 2 1 の開閉を行うゲートバルブ 1 6 0 を介して真空搬送室 1 2 0 に接続されている。各ウエハ処理室 1 1 0 は、不図示の真空排気機構により、真空雰囲気减压された状態で、その内部に設けられた載置台 1 1 1 に対してウエハWが載置され、このウエハWに対して所定の処理が実施される。載置台 1 1 1 におけるウエハWの載置領域は、当該ウエハWの処理位置に相当する。ウエハ処理室 1 1 0 は、搬入されたウエハWを下方から突き上げて保持する昇降ピン 1 1 2 を有する。昇降ピン 1 1 2 は、周方向等間隔に 3 本設けられ昇降自在に構成されている。

10

【 0 0 1 6 】

ウエハWに対して実施する処理としては、エッチング処理、成膜処理、クリーニング処理、アッシング処理などを例示することができる。

載置台 1 1 1 には、例えばウエハWを予め設定された温度に加熱する不図示のヒータが設けられている。ウエハWに対して実施する処理が処理ガスを利用するものである場合、ウエハ処理室 1 1 0 には、シャワーヘッドなどにより構成される図示しない処理ガス供給部が設けられる。また、ウエハ処理室 1 1 0 には、処理ガスをプラズマ化するプラズマ形成機構を設けてもよい。

【 0 0 1 7 】

20

真空搬送室 1 2 0 内には、角板状に構成された第 1 の搬送モジュール 2 0 と、フォーク状の基板保持部を有するアーム部 3 2 を備えた第 2 の搬送モジュール 3 0 とが収容されている。第 1、2 の搬送モジュール 2 0、3 0 は、夫々磁気浮上により真空搬送室 1 2 0 内を移動可能に構成されている。第 1、2 の搬送モジュール 2 0、3 0 は、本実施の形態の基板搬送モジュールに相当する。

【 0 0 1 8 】

本例のウエハ処理システム 1 0 0 においては、手前側から見て左右 2 基のロードロック室 1 3 0 と、前段側及び中段側の 4 基のウエハ処理室 1 1 0 との間では、第 1 の搬送モジュール 2 0 を用いてウエハWの搬送が行われる。また、手前側から見て中央の 1 基のロードロック室 1 3 0 と、後段側の 2 基のウエハ処理室 1 1 0 との間では、第 2 の搬送モジュール 3 0 を用いてウエハWの搬送が行われる。

30

【 0 0 1 9 】

ウエハ処理システム 1 0 0 は、後述の走行面側コイル 1 5 やウエハ処理室 1 1 0 などを制御する制御部 9 を備える。制御部 9 は、CPU と記憶部とを備えたコンピュータにより構成され、ウエハ処理システム 1 0 0 の各部を制御するものである。記憶部には各搬送モジュール 2 0、3 0 やウエハ処理室 1 1 0 の動作などを制御するためのステップ（命令）群が組まれたプログラムが記録されている。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、メモリカードなどの記憶媒体に格納され、そこからコンピュータにインストールされる。

【 0 0 2 0 】

40

以下、図 2 ～図 5 を参照して、第 1 の搬送モジュール 2 0 を利用したウエハWの搬送、及び処理に関連する機器の構成を詳細に説明する。

図 2、図 3 に示すように、第 1 の搬送モジュール 2 0 は、直径が 3 0 0 m m のウエハWが載置され、保持される基板保持部であるステージ 2 を備える。例えばステージ 2 は、一辺が 3 0 0 m m 余りの扁平な角板状に形成される。

【 0 0 2 1 】

第 1 の搬送モジュール 2 0 は、ウエハ処理室 1 1 0、ロードロック室 1 3 0 内に進入し、昇降ピン 1 1 2、1 3 1 との間でウエハWの受け渡しを行う。第 1 の搬送モジュール 2 0 には、昇降ピン 1 1 2、1 3 1 との干渉を避けつつウエハWの受け渡しを行うためのスリット 2 1 が形成される。昇降ピン 1 1 2、1 3 1 は、ウエハ処理室 1 1 0 やロードロッ

50

ク室 1 3 0 の床面から突出した状態でウエハ W を保持する。スリット 2 1 は、昇降ピン 1 1 2、1 3 1 に保持されたウエハ W の下方位置にステージ 2 を進入、退出させるにあたり、昇降ピン 1 1 2、1 3 1 が通過する軌道に沿って形成されている。またスリット 2 1 は、ウエハ W の下方位置への進入方向を 1 8 0 ° 反転させることも可能なように形成されている。上述の構成により、第 1 の搬送モジュール 2 0 と昇降ピン 1 1 2、1 3 1 とが干渉せず、第 1 の搬送モジュール 2 0 とウエハ W との中心が揃うように上下に配置することができる。

【 0 0 2 2 】

図 3 に模式的に示すように、真空搬送室 1 2 0 の床面部 1 0、及び第 1 の搬送モジュール 2 0 が進入するロードロック室 1 3 0、ウエハ処理室 1 1 0 の床面部 1 0 には、その内部に各々、複数の走行面側コイル 1 5 が配列されている。走行面側コイル 1 5 は、不図示の電力供給部から電力が供給されることにより磁場を発生する。走行面側コイル 1 5 は、本実施の形態の走行面側磁石に相当する。

10

【 0 0 2 3 】

一方、第 1 の搬送モジュール 2 0 の内部には、例えば永久磁石により構成される複数のモジュール側磁石 3 5 が配列されている。モジュール側磁石 3 5 に対しては、走行面側コイル 1 5 によって生成される磁場との間に反発力が働く。この作用により床面部 1 0 の走行面側コイル 1 5 が設けられた領域である走行面にて第 1 の搬送モジュール 2 0 を磁気浮上させることができる。また、走行面側コイル 1 5 によって生成する磁場の強さや位置を調節することにより、走行面上で第 1 の搬送モジュール 2 0 を所望の方向に移動させることや、浮上量の調節、第 1 の搬送モジュール 2 0 の向きの調節を行うことができる。

20

【 0 0 2 4 】

第 1 の搬送モジュール 2 0 に設けられたモジュール側磁石 3 5 は、本実施の形態の浮上体側磁石に相当する。なお、複数のモジュール側磁石 3 5 は、第 1 の搬送モジュール 2 0 内に設けられたバッテリーより電力が供給され、電磁石として機能するコイルによって構成したり、永久磁石及びコイルの双方を設けて構成したりしてもよい。

【 0 0 2 5 】

上述の構成を備える第 1 の搬送モジュール 2 0 は、既述のようにウエハ処理室 1 1 0、ロードロック室 1 3 0 内に進入して昇降ピン 1 1 2、1 3 1 との間でウエハ W の受け渡しを行う。一方で、真空搬送室 1 2 0 とウエハ処理室 1 1 0 との間に設けられているゲートバルブ 1 6 0 や、真空搬送室 1 2 0 とロードロック室 1 3 0 との間に設けられているゲートバルブ 1 3 2 には、第 1 の搬送モジュール 2 0 の磁気浮上用のコイルが設けられていない。このため、ゲートバルブ 1 6 0、1 3 2 が設けられている領域は、第 1 の搬送モジュール 2 0 が移動することのできない非走行領域となる場合がある。

30

【 0 0 2 6 】

そこで本例のウエハ処理システム 1 0 0 には、第 1 の搬送モジュール 2 0 により搬送されるウエハ W についての、非走行領域を介した搬送を補助する橋渡しモジュール 5 が設けられている。以下、図 4、図 5 を参照しながら、真空搬送室 1 2 0 とウエハ処理室 1 1 0 との間に設けられたゲートバルブ 1 6 0 が非走行領域となっている場合を例に挙げて橋渡しモジュール 5 の構成について説明する。

40

【 0 0 2 7 】

なお、以下に説明する図 4、図 5 には、各ウエハ処理室 1 1 0 に併設される機器の配置関係を説明するための副座標 (X ' - Y ' Z ' 座標) を併記してある。副座標は、真空搬送室 1 2 0 から見て、ウエハ処理室 1 1 0 に正対する位置を手前側として、Y ' 方向を前後方向、X ' 方向を左右方向として設定している (図 8 A ~ 図 1 0 C において同じ) 。

【 0 0 2 8 】

図 4、図 5 に示すように、ゲートバルブ 1 6 0 は、真空搬送室 1 2 0 の側壁と、ウエハ処理室 1 1 0 の側壁との間に配置され、真空搬送室 1 2 0 側の開口部 1 2 1 に連通する搬入出口 1 6 3 が形成された弁箱 1 6 2 と、搬入出口 1 6 3 を開閉する弁体 1 6 1 と、弁棒 1 6 4 を介して弁体 1 6 1 に接続され、弁体 1 6 1 を移動させる駆動部 1 6 5 と、を備え

50

る。

【 0 0 2 9 】

駆動部 1 6 5 は、弁体 1 6 1 により搬入出口 1 6 3 を閉じる閉止位置（図 4）と、弁箱 1 6 2 内の下方側へ弁体 1 6 1 を退避させて搬入出口 1 6 3 を開放する開放位置（図 5）との間で弁体 1 6 1 を昇降移動及び前後移動させる。また弁体 1 6 1 の側面には、弁体 1 6 1 を閉止位置に移動させた際に、搬入出口 1 6 3 の周囲の弁箱 1 6 2 の本体と密着して、搬入出口 1 6 3 を気密に塞ぐシール部材 1 6 1 a が設けられている。

【 0 0 3 0 】

上述の構成を備える弁箱 1 6 2 において、弁箱 1 6 2 の内部は、弁体 1 6 1 が移動する空間となっているため、走行面側コイル 1 5 を配置することができない。一方で第 1 の搬送モジュール 2 0 は、例えばその進行方向に沿って見た全長の半分よりも長い寸法の非走行領域を超えて移動することは困難な場合がある。このため、何らの対策も行わずに真空搬送室 1 2 0 とウエハ処理室 1 1 0 との間で第 1 の搬送モジュール 2 0 を移動させると、弁箱 1 6 2 内や搬入出口 1 6 3 の形成領域に第 1 の搬送モジュール 2 0 が落下して、浮上状態を回復することができなくなってしまうおそれがある。

【 0 0 3 1 】

そこで図 1 や図 4、図 5 に示すように、真空搬送室 1 2 0 には、ウエハ処理室 1 1 0 やロードロック室 1 3 0 との間での第 1 の搬送モジュール 2 0 の進入、退出を補助する橋渡しモジュール 5 が設けられている。

図 4、図 5 の縦断側面図に示すように、真空搬送室 1 2 0 の床面部 1 0 には、当該真空搬送室 1 2 0 から見て手前側の領域に、橋渡しモジュール 5 を収容するための凹部状の収容領域 1 2 2 が形成されている。収容領域 1 2 2 の底面部 1 2 3 には、複数の走行面側コイル 1 2 4 が配列され、不図示の電力供給部から電力が供給されることにより磁場を発生する。走行面側コイル 1 2 4 は、底面部 1 2 3 に橋渡しモジュール 5 の走行面を形成するための橋渡しモジュール 5 用の走行面側磁石に相当する。

【 0 0 3 2 】

橋渡しモジュール 5 は、上述の収容領域 1 2 2 内に収容され、底面部 1 2 3 上に配置される。本例の橋渡しモジュール 5 は、角板状の 2 枚の基台板 5 2 と橋渡し板 5 1 とを下方側からこの順に積層した構成となっている。

基台板 5 2 の内部には、例えば永久磁石により構成される複数のモジュール側磁石 5 4 が配列されている。モジュール側磁石 5 4 に対しては、走行面側コイル 1 2 4 によって生成される磁場との間に反発力が働く。この作用により底面部 1 2 3 の走行面側コイル 1 2 4 が設けられた領域に設定された走行面にて橋渡しモジュール 5 を磁気浮上させ、所望の方向に移動させることや、浮上量の調節などを行うことができる。

【 0 0 3 3 】

基台板 5 2 に設けられたモジュール側磁石 5 4 は、本実施の形態の橋渡しモジュール用の浮上体側磁石に相当する。なお、複数のモジュール側磁石 5 4 は、基台板 5 2 内に設けられたバッテリーより電力が供給され、電磁石として機能するコイルによって構成してもよい。また、永久磁石及びコイルの双方を設けてモジュール側磁石 5 4 を構成してもよいことについては、第 1 の搬送モジュール 2 0 の場合と同様である。

【 0 0 3 4 】

また、橋渡し板 5 1 の内部には、複数の走行面側コイル 5 3 が配列されている。走行面側コイル 5 3 は、不図示の電力供給部から電力が供給されることにより磁場を発生する。そして、これら走行面側コイル 5 3 が設けられた領域についても、第 1 の搬送モジュール 2 0 の走行面となり、第 1 の搬送モジュール 2 0 を磁気浮上させ、所望の方向に移動させることや、浮上量の調節などを行うことができる。この観点で、走行面側コイル 5 3 は、橋渡しモジュール 5 に設けられた走行面側磁石に相当する。

【 0 0 3 5 】

また、図 4、図 5 に示すように、橋渡しモジュール 5 の前後方向に沿って見たとき、上段側の橋渡し板 5 1 の長さ寸法は、下段側の基台板 5 2 の長さ寸法よりも大きく設定され

10

20

30

40

50

ている。さらに橋渡しモジュール 5 は、上段側の橋渡し板 5 1 の端部が、ゲートバルブ 1 6 0 の配置領域側へ向けて突出した状態となるように構成されている。

【 0 0 3 6 】

上述の構成を備えた橋渡しモジュール 5 は、その上面に第 1 の搬送モジュール 2 0 を載せた状態で図 4 に示す収容位置と、図 5 に示す橋渡し位置との間を移動することができる。収容位置は、真空搬送室 1 2 0 の床面部 1 0 に形成された収容領域 1 2 2 に橋渡しモジュール 5 が収容された状態にて、床面部 1 0 と一体の走行面を形成する位置に相当する。また、橋渡し位置は、ゲートバルブ 1 6 0 が開状態にあるとき、当該ゲートバルブ 1 6 0 が設けられている領域である非走行領域を覆うように走行面を形成する位置に相当する。

【 0 0 3 7 】

以上に説明した構成を備えるウエハ処理システム 1 0 0 について、第 1 の搬送モジュール 2 0 を用いてウエハ W の搬送を行い、ウエハ処理室 1 1 0 にてウエハ W の処理を行う動作の一例について説明する。

初めに、ロードポート 1 4 1 に対し、処理対象のウエハ W を収容したキャリア C が載置されると、大気搬送室 1 4 0 内のウエハ搬送機構 1 4 2 によって、キャリア C からウエハ W が取り出される。次いで、ウエハ W は、アライメント室 1 5 0 に搬送されてアライメントが行われる。さらにウエハ搬送機構 1 4 2 によりアライメント室 1 5 0 からウエハ W が取り出されると、ウエハ処理システム 1 0 0 の手前側から見て左右いずれかのロードロック室 1 3 0 のゲートバルブ 1 3 3 が開かれる。

【 0 0 3 8 】

次いでウエハ搬送機構 1 4 2 は左右いずれかのロードロック室 1 3 0 に進入し、昇降ピン 1 3 1 は、ウエハ W を突き上げて受け取る。しかる後、ウエハ搬送機構 1 4 2 がロードロック室 1 3 0 から退避すると、ゲートバルブ 1 3 3 が閉じられる。さらにロードロック室 1 3 0 内が大気圧雰囲気から真空雰囲気へと切り替えられる。

【 0 0 3 9 】

ロードロック室 1 3 0 内が真空雰囲気となったら、真空搬送室 1 2 0 側のゲートバルブ 1 3 2 が開かれる。このとき真空搬送室 1 2 0 内では、ロードロック室 1 3 0 と正対する位置に配置された橋渡しモジュール 5 上にて、第 1 の搬送モジュール 2 0 が待機している。そして、後述するウエハ処理室 1 1 0 側の橋渡しモジュール 5 と同様の動作により、橋渡しモジュール 5 を利用してロードロック室 1 3 0 内に第 1 の搬送モジュール 2 0 を進入させる。

【 0 0 4 0 】

そして、ロードロック室 1 3 0 の床面部 1 0 との間に働く反発力を用いた磁気浮上により、ロードロック室 1 3 0 内で第 1 の搬送モジュール 2 0 を移動させる。次いで、昇降ピン 1 3 1 に支持されたウエハ W の下方に第 1 の搬送モジュール 2 0 を位置させ、昇降ピン 1 3 1 を降下させて第 1 の搬送モジュール 2 0 にウエハ W を受け渡す。

しかる後、ウエハ W を保持した第 1 の搬送モジュール 2 0 は、進入時とは反対の順序で橋渡しモジュール 5 を用いてロードロック室 1 3 0 から退出する。

【 0 0 4 1 】

真空搬送室 1 2 0 内に戻った第 1 の搬送モジュール 2 0 は、床面部 1 0 との間に働く反発力を利用した磁気浮上により、真空搬送室 1 2 0 内を移動する。そして、前段側及び中段側の 4 基のウエハ処理室 1 1 0 のうち、搬送対象のウエハ W の処理が行われるウエハ処理室 1 1 0 に向けて移動する。

【 0 0 4 2 】

搬送先のウエハ処理室 1 1 0 に正対する位置では、図 4 に示すように、橋渡しモジュール 5 が収容位置にて待機している。例えば真空搬送室 1 2 0 内の床面部 1 0 の上面と、収容位置の橋渡しモジュール 5 の上面とは、ほぼ面一の状態となっており、走行面側コイル 1 5、5 3 が配置されている領域に、一体の走行面が形成されている。そこで第 1 の搬送モジュール 2 0 は、磁気浮上した状態を維持したまま、真空搬送室 1 2 0 の床面部 1 0 側から橋渡しモジュール 5 上へ移動することができる。このとき、図 4 に示すように、一旦

10

20

30

40

50

、磁気浮上の状態を解除し、橋渡しモジュール 5 上に第 1 の搬送モジュール 20 を載置してもよい。

【 0 0 4 3 】

次いで、ゲートバルブ 160 の弁体 161 を移動させ、搬入出口 163 を開く。しかる後、収容領域 122 の底面部 123 との間に働く反発力を用いた磁気浮上により、収容位置から橋渡し位置まで橋渡しモジュール 5 を移動させる。橋渡し位置に移動した橋渡しモジュール 5 は、橋渡し板 51 の先端の突出した部分を搬入出口 163 内に挿入するように配置される。この結果、橋渡しモジュール 5 は、ゲートバルブ 160 が設けられている領域である非走行領域を覆う状態となる。

【 0 0 4 4 】

橋渡しモジュール 5 が橋渡し位置に移動した後、第 1 の搬送モジュール 20 は、磁気浮上により、橋渡しモジュール 5 の走行面からウエハ処理室 110 内の床面部 10 の走行面へと移動する。ウエハ処理室 110 内に進入した第 1 の搬送モジュール 20 は、昇降ピン 112 の配置領域へ移動する。そして、昇降ピン 112 を上昇させることにより、第 1 の搬送モジュール 20 に保持されたウエハ W を下方側から突き上げて受け取る。

【 0 0 4 5 】

ウエハ W を受け渡した第 1 の搬送モジュール 20 は、橋渡し位置にて待機している橋渡しモジュール 5 まで移動し、進入時とは反対の経路でウエハ処理室 110 内から退避する。第 1 の搬送モジュール 20 が退避した後、昇降ピン 112 は下方側に降下して、ウエハ W を載置台 111 に受け渡す。

以上に説明した橋渡しモジュール 5 の動作は、非走行領域を介した真空搬送室 120 と処理位置との間のウエハ W の搬送を補助する搬送補助機構の役割を果たしている。

【 0 0 4 6 】

第 1 の搬送モジュール 20 がウエハ処理室 110 から退避したら、弁体 161 により、真空搬送室 120 の開口部 121 へ連通する搬入出口 163 を閉じる（開口部 121 を閉じる）。

一方、載置台 111 上に載置されたウエハ W は、ヒータにより加熱され、処理ガス供給部を介して処理ガスを供給し、また必要に応じて処理ガスをプラズマ化することにより、所定の処理が実行される。

【 0 0 4 7 】

こうして予め設定した期間、ウエハ W の処理を実行したら、ウエハ W の加熱を停止すると共に、処理ガスの供給を停止する。また、必要に応じてウエハ処理室 110 内に冷却用ガスを供給し、ウエハ W の冷却を行ってもよい。しかる後、搬入時とは逆の手順で、ウエハ処理室 110 内に第 1 の搬送モジュール 20 を進入させ、ウエハ処理室 110 から、真空搬送室 120 を介してロードロック室 130 にウエハ W を戻す。

さらに、ロードロック室 130 の雰囲気は大気圧雰囲気に切り替えた後、大気搬送室 140 側のウエハ搬送機構 142 によりロードロック室 130 内のウエハ W を取り出し、所定のキャリア C に戻す。

【 0 0 4 8 】

以上に説明した実施の形態によれば、第 1 の搬送モジュール 20 を用いて搬送されるウエハ W について、非走行領域を通るウエハ W の搬送を、橋渡しモジュール 5 を用いて補助することができる。

【 0 0 4 9 】

ここで、収容位置と橋渡し位置との間で橋渡しモジュール 5 を移動させる手法は、磁気浮上による場合に限定されない。例えば真空搬送室 120 に対して、橋渡しモジュール 5 を移動させる機械式の移動機構を設け、当該移動機構を用いてこれらの位置を移動させてもよい。

【 0 0 5 0 】

続いて、図 1 に示す第 2 の搬送モジュール 30 によって搬送されるウエハ W について、真空搬送室 120 内のウエハ受け渡し部 4、及びウエハ処理室 110 内の処理室内基板搬

10

20

30

40

50

送部を用いて非走行領域を通るウエハWの搬送を補助する例について説明する。

図 1 及び図 6、図 7 に示すように、第 2 の搬送モジュール 30 は、第 1 の搬送モジュール 20 とほぼ同じ幅寸法を有する角板状の浮上体部 31 を備える。この浮上体部 31 に対しては、横方向に延在するように設けられ、ウエハWを水平に保持するアーム部 32 が設けられている。アーム部 32 の先端部には、3 本の昇降ピン 41、131 が設けられた領域を左右から囲むように配置可能なフォークが設けられている。フォークは、第 2 の搬送モジュール 30 における基板保持部に相当する。

【0051】

ここで、ウエハ処理室 110 との間に既述の非走行領域が存在する場合であっても、十分な長さを有するアーム部 32 を用いれば、ウエハ処理室 110 内にアーム部 32 を挿入して処理位置にウエハWを搬送することはできる。しかしながら、アーム部 32 を長くするほど、狭い面内で第 2 の搬送モジュール 30 の方向転換を行うことが困難となるため、真空搬送室 120 を大型化せざるを得ないおそれが生じる。

10

【0052】

一方で、アーム部 32 を備えた第 2 の搬送モジュール 30 を使用することにより、モジュール側磁石 35 が設けられている浮上体部 31 とアーム部 32 に保持されたウエハWとを離間させることができる。この結果、ウエハWに対するモジュール側磁石 35 の磁気の影響を低減することができる。この観点で、アーム部 32 を備えた第 2 の搬送モジュール 30 の使用にはメリットがある。

20

【0053】

そこで、本例のウエハ処理システム 100 は、アーム部 32 をウエハ処理室 110 内に挿入せず、真空搬送室 120 に配置されたウエハ受け渡し部 4 と、ウエハ処理室 110 内に設けられた処理室内基板搬送部との間でウエハWの受け渡しを行う構成となっている。

処理室内基板搬送部の構成例としては、図 8A ~ 図 9B を用いて説明するウエハ支持モジュール 170 を用いる場合と、図 10A ~ 図 10C を用いて説明する処理室内伸縮アーム 180 を用いる場合との 2 例について説明する。

【0054】

ウエハ受け渡し部 4 は、真空搬送室 120 の開口部 121 に臨む位置、即ち、真空搬送室 120 に接続されたウエハ処理室 110 に臨む位置に設けられている。既述のように、図 1 に示すウエハ処理システム 100 においては、後段の 2 基のウエハ処理室 110 に対して第 2 の搬送モジュール 30 を用いたウエハWの搬送が行われる。従って、ウエハ受け渡し部 4 についても、これら 2 基のウエハ処理室 110 に臨む位置に設けられている。ウエハ受け渡し部 4 は、第 2 の搬送モジュール 30 との間でウエハWの受け渡しが行われ、受け渡されたウエハWを保持する基板受け渡し部に相当する。

30

【0055】

本例のウエハ受け渡し部 4 には、3 本の昇降ピン 41 が、平面視したとき、三角形の支持面を成すように設けられている。昇降ピン 41 は、不図示の昇降機構により、真空搬送室 120 の床面部 10 から突没するように構成されており、ウエハWを下方側から突き上げて保持する。なお図 1 中には、昇降ピン 41 に支持されたウエハWを真空搬送室 120 の底面に投影した領域をウエハ受け渡し部 4 として破線で示している。

40

【0056】

一方、ウエハ処理室 110 内には、ウエハWの処理位置とウエハ受け渡し部 4 との間でウエハWの搬送を行う処理室内基板搬送部が設けられている。

図 8A ~ 図 9B には、処理室内基板搬送部の一の構成例であるウエハ支持モジュール 170 を設けた例を示している。これらの図には、図示を省略してあるが、ウエハ処理室 110 の床面部 10 には、例えば図 4 に示すウエハ処理室 110 の床面部と同様に、複数の走行面側コイル 15 が配列されている。

【0057】

ウエハ支持モジュール 170 は、ウエハ処理室 110 の床面部 10 に設けられた走行面側コイル 15 との間に働く反発力を用いた磁気浮上により、ウエハWの搬送を行うことが

50

できる。この観点で、ウエハ処理室 110 の床面部 10 に設けられた走行面側コイル 15 は、ウエハ支持モジュール 170 用の走行面を形成するための走行面側磁石に相当する。

【0058】

一方、図 8 A や図 9 A に示すように、ウエハ処理室 110 内には 2 つのウエハ支持モジュール 170 が配置されている。各ウエハ支持モジュール 170 は、板面を垂直方向に向けて配置された角板状の浮上体部 171 と、浮上体部 171 の板厚面の上端部から、横方向に延在するように設けられた角棒状の支持部 172 とを備える。浮上体部 171 の内部には、例えば永久磁石により構成される複数のモジュール側磁石 173 が配列されている（図 9 A、図 9 B）。モジュール側磁石 173 に対しては、走行面側コイル 15 によって生成される磁場との間に反発力が働く。この作用によりウエハ処理室 110 の床面部 10 における走行面側コイル 15 が設けられた領域に設定された走行面にて、ウエハ支持モジュール 170 を磁気浮上させることができる。モジュール側磁石 173 は、ウエハ支持モジュール 170 用の浮上体側磁石に相当する。

10

【0059】

図 8 A に示すように、2 つのウエハ支持モジュール 170 は、平面視したとき載置台 11 を挟んで配置される。また、各浮上体部 171 は、支持部 172 の先端部をゲートバルブ 160 側、即ち、真空搬送室 120 の開口部 121 側へ向けて配置される。

上述した構成のウエハ支持モジュール 170 によれば、磁気浮上によって移動する 2 つのウエハ支持モジュール 170 が互いに協働し、各々の支持部 172 に共通のウエハ W を支持することができる。これら 2 つのウエハ支持モジュール 170 が、本実施の形態の処理室内基板搬送部に相当する。

20

【0060】

以上に説明した構成のウエハ支持モジュール 170 とウエハ受け渡し部 4 との間のウエハ W の搬送動作について説明する。図 8 A、図 8 B では、ウエハ処理室 110 における処理が終了したウエハ W を搬出する動作の例を示している。

図 8 A において、ウエハ W の処理の期間中、ウエハ支持モジュール 170 は、ウエハ処理室 110 内で待機している。このとき、処理ガスやプラズマなどの影響を避けるために、シャッターを用いて、ウエハ支持モジュール 170 の待機領域とウエハ W の処理空間とを区画してもよい。

【0061】

30

搬送対象のウエハ W の処理が終わったら、昇降ピン 112 によりウエハ W を突き上げて上昇させる。しかる後、各ウエハ支持モジュール 170 を磁気浮上させ、ウエハ W の下方側へ支持部 172 を移動させる。このとき、図 9 A に示すように、ウエハ支持モジュール 170 を浮上させ、ウエハ W の近傍まで移動させた後、鉛直軸回りにウエハ支持モジュール 170 を回転させる。こうしてウエハ W の下方側に支持部 172 を進入させた後、ウエハ W を降下させることにより、昇降ピン 112 からウエハ支持モジュール 170 にウエハ W が受け渡される（図 9 B）。また、ウエハ支持モジュール 170 の鉛直軸回りの回転動作を加えることにより、平面視したとき、2 つのウエハ支持モジュール 170 は互いに斜めに対向する状態でウエハ W を保持する。

【0062】

40

次いで、ゲートバルブ 160 が開かれると、ウエハ W を保持したウエハ支持モジュール 170 は、真空搬送室 120 側へ向けて移動する。そして図 8 B に示すように浮上体部 171 をウエハ処理室 110 内に位置させたまま、ウエハ W を保持している支持部 172 については、ゲートバルブ 160 が設けられている非走行領域を通過させる。この結果、真空搬送室 120 の開口部 121 から支持部 172 を突出させてウエハ受け渡し部 4 までウエハ W の搬送を行うことができる。

また、ウエハ処理室 110 へのウエハ W の搬入時には、上述の動作とは反対の手順で搬送が行われる。

【0063】

次いで、処理室内基板搬送部の他の構成例である処理室内伸縮アーム 180 を用いる場

50

合について、図 10 A ~ 図 10 C を参照しながら説明する。

処理室内伸縮アーム 180 は、ウエハ W を保持した状態で伸縮自在な多関節アームとして構成されている。処理室内伸縮アーム 180 は、ウエハ処理室 110 内に配置され、ウエハ W の処理位置となる載置台 111 と、ゲートバルブ 160 との間の領域に配置される。ここで、ウエハ W の処理の期間中にウエハ処理室 110 に供給される処理ガスやプラズマなどの影響を避けるためにシャッター 113 を設けてもよい（図 10 B、図 10 C）。シャッター 113 は、処理位置に配置されたウエハ W の処理の期間中に、ウエハ W の処理が行われている空間と、シャッター 113 が配置されている空間とを区画する役割を果たす。

【0064】

処理室内伸縮アーム 180 とウエハ受け渡し部 4 との間のウエハ W の搬送動作について説明する。図 10 A ~ 図 10 C では、ウエハ処理室 110 における処理が終了したウエハ W を搬出する動作の例を示している。

搬送対象のウエハ W の処理が終わったら、昇降ピン 112 によりウエハ W を突き上げて上昇させる。しかる後、載置台 111 側へ向けて処理室内伸縮アーム 180 を伸張させ、処理室内伸縮アーム 180 の先端に設けられたウエハ保持部をウエハ W の下方側へ進入させる。その後、ウエハ W を降下させることにより、昇降ピン 112 から処理室内伸縮アーム 180 にウエハ W が受け渡される（図 10 A）。

【0065】

次いで、ゲートバルブ 160 が開かれると、ウエハ W を保持した処理室内伸縮アーム 180 は、縮退した後、伸張方向を反転させる。そして図 10 B に示すようにウエハ W を保持した状態で非走行領域を通過し、ウエハ受け渡し部 4 までのウエハ W の搬送を行う。ウエハ受け渡し部 4 にウエハ W を受け渡した後、処理室内伸縮アーム 180 はウエハ処理室 110 内に退避する。しかる後、第 2 の搬送モジュール 30 がウエハ受け渡し部 4 からウエハ W を受け取り、真空搬送室 120 内における搬送を実行する。

また、ウエハ処理室 110 へのウエハ W の搬入時には、上述の動作とは反対の手順で搬送が行われる。

【0066】

図 1 に示したウエハ処理システム 100 において、上述した構成のウエハ受け渡し部 4 と、ウエハ支持モジュール 170 または処理室内伸縮アーム 180 とは、手前側から見て中央に配置されたロードロック室 130 に対しても設けられている。

なお、図 1 においては、後段側のウエハ処理室 110 及び中央のロードロック室 130 内におけるウエハ支持モジュール 170 や処理室内伸縮アーム 180 の記載は省略してある。

【0067】

以上に説明した構成を備えるウエハ処理システム 100 について、第 2 の搬送モジュール 30 を用いてウエハ W の搬送を行い、ウエハ処理室 110 にてウエハ W の処理を行う動作の一例について説明する。

既述の第 1 の搬送モジュール 20 を用いたウエハ W の搬送の場合と同様の手順により、手前側から見て中央のロードロック室 130 に処理対象のウエハ W が搬入される。このロードロック室 130 の内部が真空雰囲気となったら、真空搬送室 120 側のゲートバルブ 132 が開かれる。そして、ロードロック室 130 内に設けられたウエハ支持モジュール 170 または処理室内伸縮アーム 180 を用い、真空搬送室 120 側に配置されたウエハ受け渡し部 4 にウエハ W を受け渡す。

【0068】

ウエハ受け渡し部 4 に保持されたウエハ W は、磁気浮上により移動する第 2 の搬送モジュール 30 のアーム部 32 に受け渡され、後段側の 2 基のウエハ処理室 110 のうち、当該ウエハ W の処理が行われるウエハ処理室 110 に向けて移動する。

【0069】

搬送先のウエハ処理室 110 の手前側には、ウエハ受け渡し部 4 が設けられている。ウ

10

20

30

40

50

ウエハ受け渡し部 4 に第 2 の搬送モジュール 30 を移動させた後、床面側に降下している昇降ピン 41 を上昇させる。この動作により、アーム部 32 から昇降ピン 41 へウエハ W が受け渡される。

このとき、図 10 C に示すように、ウエハ処理室 110 を斜め前方に見ながら昇降ピン 41 の配置領域へ向けて進入、または退出するように、第 2 の搬送モジュール 30 の移動経路を設定してもよい。この経路設定により、ウエハ処理室 110 に正対する方向から進入、または退出するように経路を設定する場合と比較して、第 2 の搬送モジュール 30 の移動経路がコンパクトになり、真空搬送室 120 の大型化を抑制することができる。

【0070】

次いで、ゲートバルブ 160 を開き、ウエハ処理室 110 内のウエハ支持モジュール 170 または処理室内伸縮アーム 180 を用い、既述の動作により昇降ピン 41 に保持されたウエハ W を受け取り、載置台 111 へ搬送する。そして、載置台 111 へ側の昇降ピン 112 を上昇させることにより、ウエハ W を受け取る。その後、ウエハ支持モジュール 170 または処理室内伸縮アーム 180 を退避させ、ウエハ W を降下させて処理位置にウエハ W を載置する。処理位置にウエハ W が載置されたら、ゲートバルブ 160 を閉じ（開口部 121 を閉じ）、所定の手順でウエハ W の処理を行う。ウエハ W の処理後は、搬入時とは反対の手順でウエハ W の搬出を行う。

【0071】

以上に説明したウエハ受け渡し部 4 と、ウエハ支持モジュール 170 または処理室内伸縮アーム 180 とは、非走行領域を介した真空搬送室 120 と処理位置との間のウエハ W の搬送を補助する搬送補助機構の役割を果たしている。

【0072】

上述の実施の形態によれば、第 2 の搬送モジュール 30 を用いて搬送されるウエハ W について、非走行領域を通るウエハ W の搬送を、ウエハ受け渡し部 4 及びウエハ支持モジュール 170、処理室内伸縮アーム 180 を用いて補助することができる。

【0073】

ここで図 1 には、説明の便宜上、共通の真空搬送室 120 内に異なる構成の搬送モジュール 20、30 を配置した例について説明した。一方で、この例に限定されず、真空搬送室 120 にいずれか一方の搬送モジュール 20、30 を配置してウエハ W の搬送を行ってもよい。

【0074】

さらに、図 6 ~ 図 10 C を用いて説明した実施の形態では、アーム部 32 の長さの影響を説明する観点から、第 2 の搬送モジュール 30 とウエハ受け渡し部 4、処理室内基板搬送部（ウエハ支持モジュール 170、処理室内伸縮アーム 180）とを組み合わせる例について説明した。

【0075】

一方で、例えばアーム部 32 を備えた第 2 の搬送モジュール 30 を用い、搬送補助機構である橋渡しモジュール 5 を利用して第 2 の搬送モジュール 30 によりウエハ W の搬送を行ってもよい。このとき、第 2 の搬送モジュール 30 をウエハ処理室 110 内に進入させることは必須の要件ではない。例えば橋渡し位置に移動した橋渡しモジュール 5 上で、アーム部 32 のみをウエハ処理室 110 内に挿入してウエハ W の受け渡しを行ってもよい。

また、角板状の第 1 の搬送モジュール 20 を用い、搬送補助機構であるウエハ受け渡し部 4 と処理室内基板搬送部（ウエハ支持モジュール 170、処理室内伸縮アーム 180）とを利用してウエハ W の搬送を行うことも可能である。

【0076】

次いで図 11 に示すウエハ処理システム 100 a は、平面視したとき、真空搬送室 120 a が五角形以上の多角形（図 11 の例では 12 角形）に構成されている。当該ウエハ処理システム 100 a は、この真空搬送室 120 a の複数の側壁面（図 11 の例では 7 つの側壁面）に、各々、ウエハ処理室 110 を接続した構成となっている。このような構成のウエハ処理システム 100 a においては、従来、真空搬送室 120 a の中央部に伸縮式の

10

20

30

40

50

多関節アームを配置し、当該多関節アームを用いて各ウエハ処理室 110 との間でのウエハ W の搬入出を行う場合があった。

【0077】

しかしながら、共通の真空搬送室 120 a に対して多数のウエハ処理室 110 を接続するほど、これらのウエハ処理室 110 を配置するスペースが増大する。このため、多角形の真空搬送室 120 a の中心からウエハ処理室 110 までの距離は長くなってしまう。一方、多関節アームの伸縮によってウエハ W を搬送可能な距離には限界がある。このため、真空搬送室 120 a に多くのウエハ処理室 110 を接続することが困難な場合があった。

【0078】

この点、図 11 に示すウエハ処理システム 100 a は、第 2 の搬送モジュール 30 と、ウエハ受け渡し部 4 及び処理室内基板搬送部（ウエハ支持モジュール 170 または処理室内伸縮アーム 180、図 11 においては不図示）とを用いてウエハ W の搬送を行う。第 2 の搬送モジュール 30 を用いることにより、多関節アームの伸縮範囲の制約を受けずに、ウエハ W の搬送を行うことができる。

【0079】

また、図 11 に示すウエハ処理システム 100 a では、真空搬送室 120 a には複数のウエハ処理室 110 が互いに隣り合うように並べて接続されている。そして、各ウエハ受け渡し部 4 は、これらのウエハ処理室 110 が接続された開口部 121 に各々臨む位置に、複数設けられている。既述のように、これらウエハ受け渡し部 4 は、各々、第 2 の搬送モジュール 30 から受け渡されたウエハ W を下面側から支持した状態で保持するように構成されている。

【0080】

このとき、隣り合って配置されたウエハ受け渡し部 4 同士の配置間隔が狭いと、図 11 に示すように、ウエハ W が重なって干渉し合ってしまうおそれがある。そこで図 12 に示すように、本例のウエハ処理システム 100 a は、隣り合って配置されたウエハ受け渡し部 4 にて各々ウエハ W を支持する際に、ウエハ W を支持する高さ位置を相違させる。これにより、ウエハ W 同士の干渉を避けることができる。

なお、図 11 に示すウエハ処理システム 100 a においても、第 1 の搬送モジュール 20 を用いてウエハ W の搬送を行ってもよいし、橋渡しモジュール 5 を用いて搬送モジュール 20、30 を進入させるウエハ処理室 110 を併設してもよい。

【0081】

またここで、図 13、図 14 を参照しながら、真空搬送室 120 に設けられている床面部 10 a の構成例について説明しておく。

図 13 は、真空搬送室 120 を構成する筐体の外面側にて床面部 10 a を構成した例を示している。図 14 に示すように、真空搬送室 120 の下面は、補強リブ 102 によって格子状に区画されており、各区画内にタイル 101 が配置されている。これらのタイル 101 には、図 3、図 7 などに示す走行面側コイル 15 が配置されている。これらの走行面側コイル 15 は、不図示の電力供給部から電力が供給されることにより、第 1 の搬送モジュール 20 や第 2 の搬送モジュール 30 を磁気浮上させるための磁場を発生させることは既述の通りである。

【0082】

タイル 101 の上面側には、真空搬送室 120 を構成する筐体の底面を成す非磁性体板 103 が配置されている。アルミニウムなどの非磁性体によって非磁性体板 103 を構成することにより、非磁性体板 103 の影響を受けずに真空搬送室 120 内に磁場を形成することができる。この結果、非磁性体板 103 の上面側に、第 1 の搬送モジュール 20 や第 2 の搬送モジュール 30 の走行面を設けることができる。

【0083】

図 13、図 14 に示す構成の床面部 10 a によれば、格子状の補強リブ 102 を設けて補強を行っている。このため、真空搬送室 120 が大型化した場合であっても、非磁性体板 103 の肉厚を過度に厚くせずに、内部が真空雰囲気であることにより働く力に抗して

10

20

30

40

50

真空搬送室 120 の筐体構造を維持することができる。

なお、真空搬送室 120 の強度向上の観点のみからは、補強リブ 102 とタイル 101 とを組み合わせる構成される床面部 10a は、真空搬送室 120 内に配置してもよい。

【0084】

一方、タイル 101 を大気雰囲気側に配置することにより、タイル 101 内に配置されている走行面側コイル 15 への通電に伴って発生する熱を放出しやすい。この結果、タイル 101 の温度上昇が抑えられ、温度上昇に伴う走行面側コイル 15 における磁力の発生効率の低下を抑えることができる。また、タイル 101 の温度上昇に伴う、床面部 10 の各構成部材（タイル 101、補強リブ 102、非磁性体板 103）の熱膨張に起因する歪みの発生も抑えることができる。

10

【0085】

今回開示された実施形態は全ての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。上記の実施形態は、添付の請求の範囲及びその主旨を逸脱することなく、様々な形態で省略、置換、変更されてもよい。

【符号の説明】

【0086】

W	ウエハ
10	床面部
15	走行面側コイル
100、100a	ウエハ処理システム
110	ウエハ処理室
120、120a	真空搬送室
121	開口部
160	ゲートバルブ
20	第1の搬送モジュール
30	第2の搬送モジュール
35	モジュール側磁石
5	橋渡しモジュール
9	制御部

20

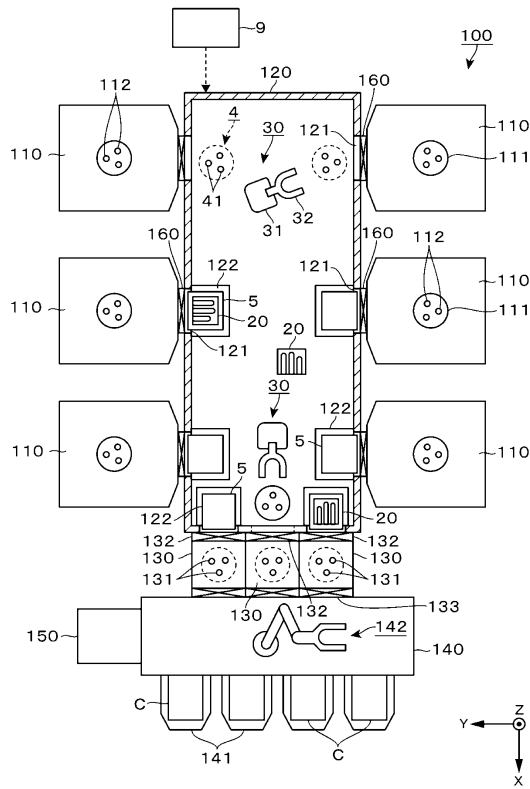
30

40

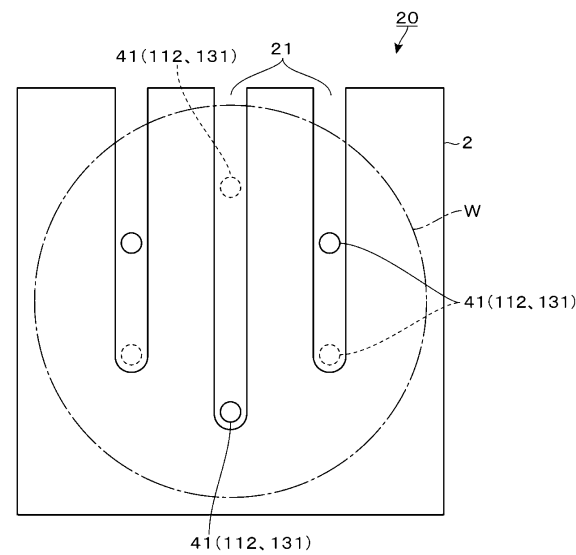
50

【図面】

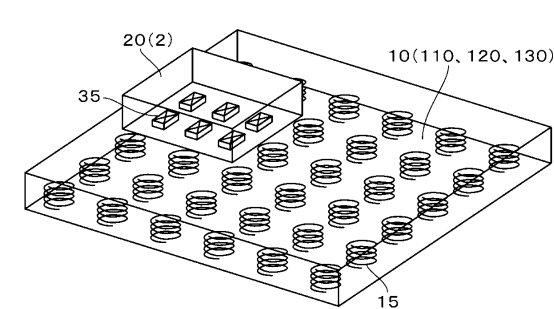
【図 1】



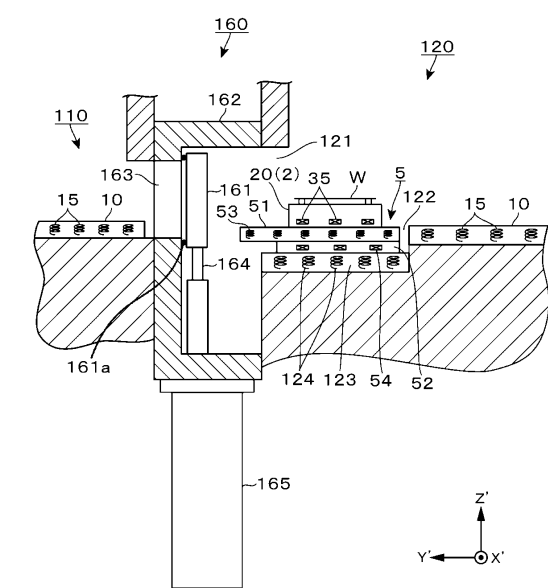
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

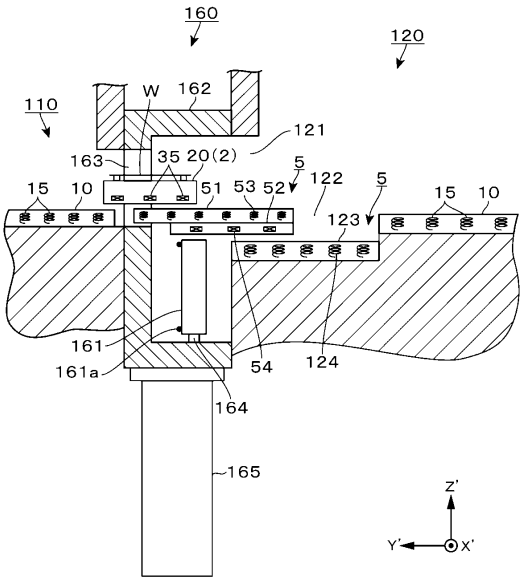
20

30

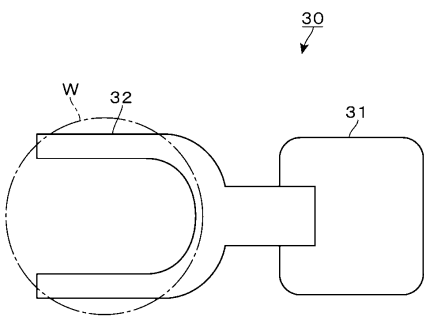
40

50

【図 5】

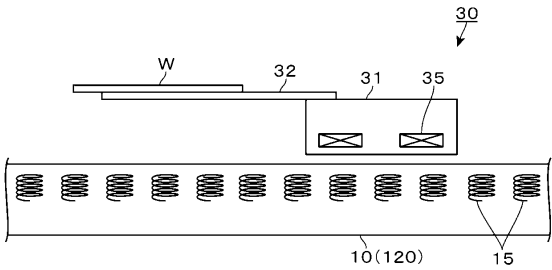


【図 6】

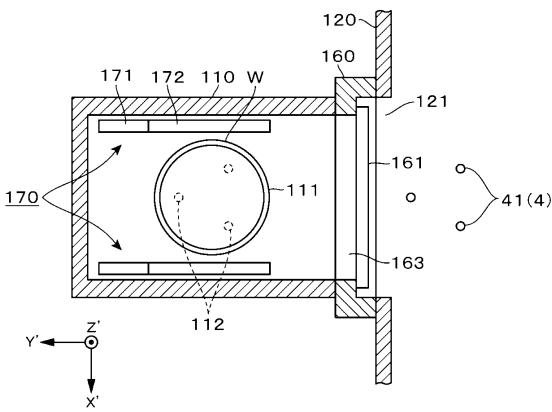


10

【図 7】



【図 8 A】

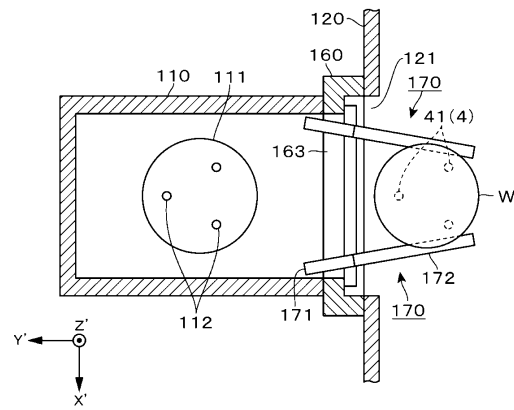


30

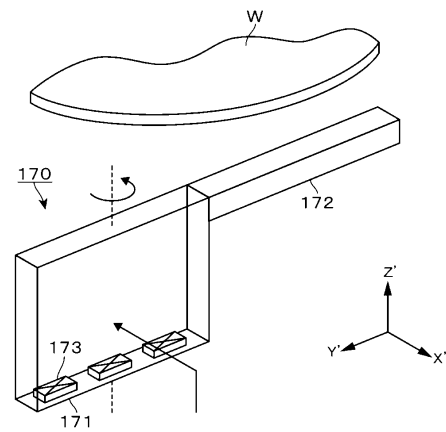
40

50

【図 8 B】

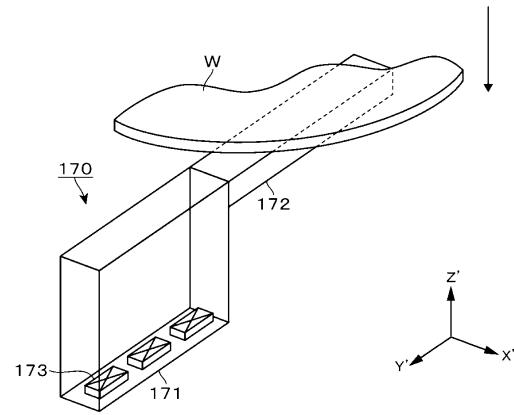


【図 9 A】

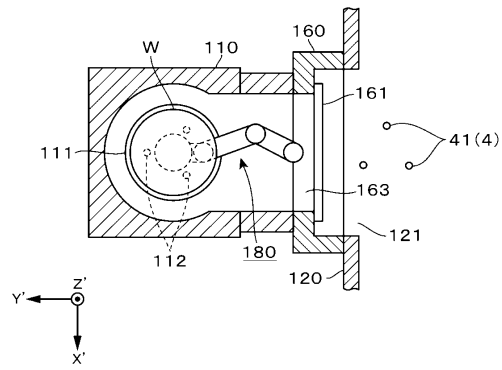


10

【図 9 B】



【図 10 A】



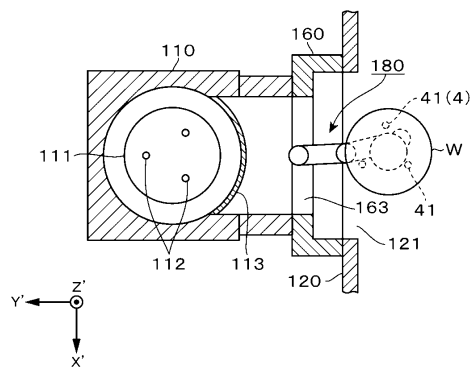
20

30

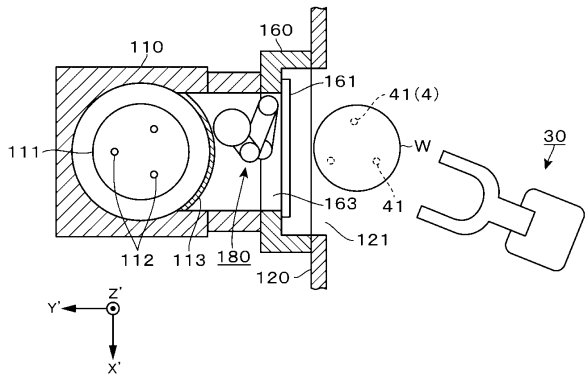
40

50

【図 10 B】

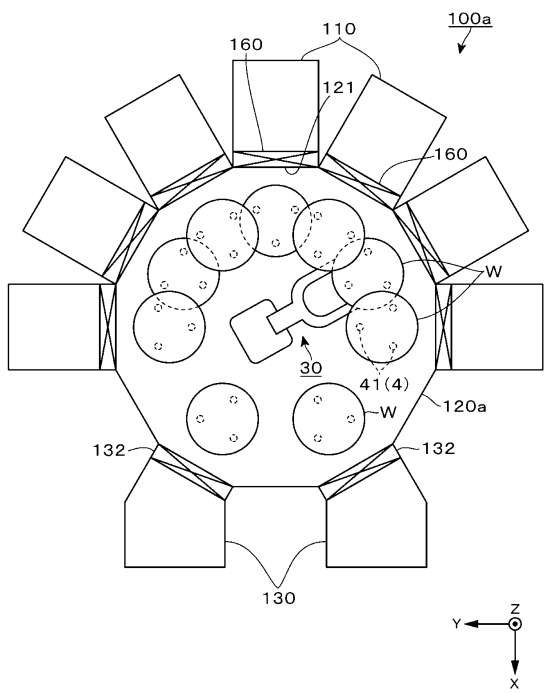


【図 10 C】

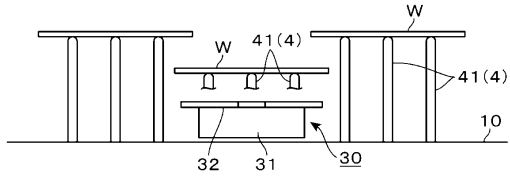


10

【図 11】



【図 12】



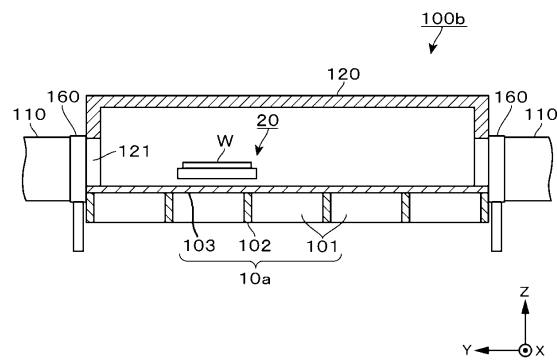
20

30

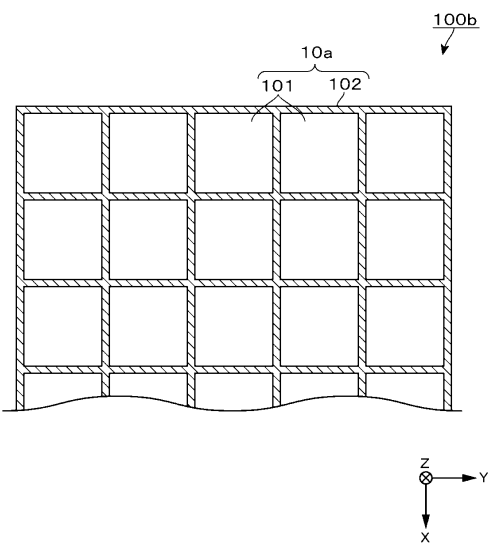
40

50

【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特表 2 0 1 8 - 5 0 4 7 8 4 (J P , A)
特開平 0 5 - 1 7 4 7 7 6 (J P , A)
特開 2 0 1 1 - 2 2 2 8 2 5 (J P , A)
特開 2 0 1 3 - 2 3 9 7 4 6 (J P , A)
特開平 0 6 - 0 1 4 4 1 2 (J P , A)
特開 2 0 2 1 - 0 8 6 9 8 6 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 1 6 / 0 2 1 8 0 2 9 (U S , A 1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
H 0 1 L 2 1 / 6 7 7