

(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2019-40947
(P2019-40947A)

(43) 公開日 平成31年3月14日(2019.3.14)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 L 21/677 (2006.01)	HO 1 L 21/68	A 5 F 0 4 5
HO 1 L 21/31 (2006.01)	HO 1 L 21/31	B 5 F 1 3 1

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2017-160331 (P2017-160331)
(22) 出願日 平成29年8月23日 (2017. 8. 23)

(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 110002147
特許業務法人酒井国際特許事務所
(72) 発明者 廣木 勤
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
F ターム (参考) 5F045 BB08 DP02 DP14 DQ10 DQ17
EB08 EM02 EN04
5F131 AA02 BB04 CA38 DA32 DA33
DA36 DA43 DA68 DB02 DB52
DB58 DB62 DB72 DB76 HA12
HA28

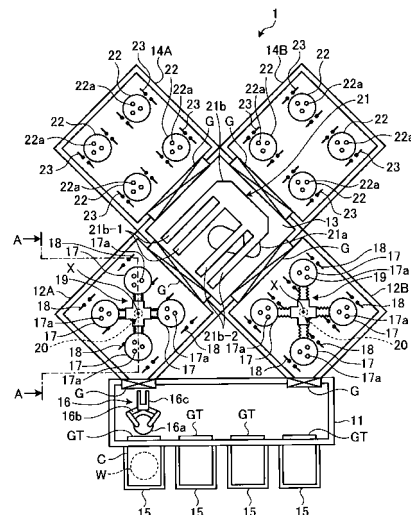
(54) 【発明の名称】 基板処理装置及び基板搬送方法

(57) 【要約】

【課題】複数の基板を収容可能なロードロック室の大型化を抑制する。

【解決手段】ロードロック室は、第2の搬送機構によって一括で搬入される複数の第1の基板がそれぞれ載置される複数のステージと、複数の第1の基板が複数のステージにそれぞれ載置された状態で、複数のステージを移動させて複数のステージの間隔を狭める移動機構と、第1の搬送機構によって複数の第1の基板が1枚ずつ搬出される場合に、間隔が狭められた複数のステージを軸線を中心に回転させて、軸線の周囲において複数の第1の基板を第1の搬送機構へ順次接近させる回転機構とを有する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の搬送室と第 2 の搬送室との間に設けられ、複数の基板を収容可能なロードロック室と、

前記第 1 の搬送室に配置され、複数の基板を 1 枚ずつ搬送する第 1 の搬送機構と、

前記第 2 の搬送室に配置され、複数の基板を一括で搬送する第 2 の搬送機構と

を有し、

前記ロードロック室は、

前記第 2 の搬送機構によって一括で搬入される複数の第 1 の基板がそれぞれ載置される複数のステージと、

前記複数の第 1 の基板が前記複数のステージにそれぞれ載置された状態で、前記複数のステージを移動させて前記複数のステージの間隔を狭める移動機構と、

前記第 1 の搬送機構によって前記複数の第 1 の基板が 1 枚ずつ搬出される場合に、間隔が狭められた前記複数のステージを軸線を中心に回転させて、前記軸線の周囲において前記複数の第 1 の基板を前記第 1 の搬送機構へ順次接近させる回転機構と

を有することを特徴とする基板処理装置。

【請求項 2】

前記複数のステージには、前記第 1 の搬送機構によって 1 枚ずつ搬出される前記複数の第 1 の基板に替えて、前記第 1 の搬送機構によって 1 枚ずつ搬入される複数の第 2 の基板がそれぞれ載置され、

前記移動機構は、前記第 2 の搬送機構によって前記複数の第 2 の基板が一括で搬出される場合に、前記複数の第 2 の基板が前記複数のステージにそれぞれ載置された状態で、前記複数のステージを移動させて前記複数のステージの間隔を元の間隔に戻すことを特徴とする請求項 1 に記載の基板処理装置。

【請求項 3】

前記第 2 の搬送室に接続され、基板に所定の基板処理を行う処理モジュールをさらに有し、

前記第 2 の搬送機構は、複数の基板の間隔を変更することなく、前記処理モジュールと前記ロードロック室との間で複数の基板を一括で搬送することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の基板処理装置。

【請求項 4】

前記ロードロック室は、複数設けられることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一つに記載の基板処理装置。

【請求項 5】

第 1 の搬送室と第 2 の搬送室との間に設けられ、複数の基板を収容可能なロードロック室と、

前記第 1 の搬送室に配置され、複数の基板を 1 枚ずつ搬送する第 1 の搬送機構と、

前記第 2 の搬送室に配置され、複数の基板を一括で搬送する第 2 の搬送機構と

を有する基板処理装置における基板搬送方法であって、

前記第 2 の搬送機構によって前記ロードロック室へ一括で搬入される複数の第 1 の基板を複数のステージにそれぞれ載置する工程と

前記複数の第 1 の基板が前記複数のステージにそれぞれ載置された状態で、前記複数のステージを移動させて前記複数のステージの間隔を狭める工程と、

前記第 1 の搬送機構によって前記ロードロック室から前記複数の第 1 の基板が 1 枚ずつ搬出される場合に、間隔が狭められた前記複数のステージを軸線を中心に回転させて、前記軸線の周囲において前記複数の第 1 の基板を前記第 1 の搬送機構へ順次接近させる工程と

を含むことを特徴とする基板搬送方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 1 】

本発明の種々の側面及び実施形態は、基板処理装置及び基板搬送方法に関するものである。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

基板処理のスループットを向上させるために、複数の基板を並行して処理する基板処理装置が知られている。このような基板処理装置では、複数の基板を収容可能なロードロック室が大気側の搬送室と真空側の搬送室との間に設けられる場合がある。この場合、例えば真空側の搬送室に配置された搬送アームによって複数の基板がロードロック室内に一括で搬入され、複数のステージにそれぞれ載置される。複数のステージにそれぞれ載置された複数の基板は、大気側の搬送室に配置された搬送アームによってロードロック室から1枚ずつ搬出される。

10

【 0 0 0 3 】

また、回転テーブルを用いて複数のステージを回転させて、回転テーブルの回転軸の周囲において複数の基板を搬送アームへ順次接近させる技術が知られている。このような回転テーブルをロードロック室内に設けることにより、大気側の搬送室に配置された搬送アームは、ロードロック室から複数の基板を1枚ずつスムーズに搬出することが可能となる。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

20

【 0 0 0 4 】

【 特許文献 1 】 米国特許第 8 0 6 0 2 5 2 号明細書

【 特許文献 2 】 米国特許出願公開第 2 0 1 7 / 0 0 4 0 2 0 4 号明細書

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

しかしながら、回転テーブルをロードロック室内に設ける場合、回転テーブルの回転軸を中心に回転する複数のステージとロードロック室の側壁との衝突を回避するために、複数のステージとロードロック室の側壁との間にデッドスペースが予め設けられる。このようなデッドスペースの存在は、ロードロック室の大型化を招く要因となる。

30

【 0 0 0 6 】

なお、大気側の搬送アームから見てロードロック室の奥行き方向に複数のステージが配置された場合、大気側の搬送アームは、長い駆動ストローク及び強度の大きい駆動構造を必要とする。長い駆動ストローク及び強度の大きい駆動構造は、コストの増大を招く要因となる。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 7 】

開示する基板処理装置は、1つの実施態様において、第1の搬送室と第2の搬送室との間に設けられ、複数の基板を収容可能なロードロック室と、前記第1の搬送室に配置され、複数の基板を1枚ずつ搬送する第1の搬送機構と、前記第2の搬送室に配置され、複数の基板を一括で搬送する第2の搬送機構とを有し、前記ロードロック室は、前記第2の搬送機構によって一括で搬入される複数の第1の基板がそれぞれ載置される複数のステージと、前記複数の第1の基板が前記複数のステージにそれぞれ載置された状態で、前記複数のステージを移動させて前記複数のステージの間隔を狭める移動機構と、前記第1の搬送機構によって前記複数の第1の基板が1枚ずつ搬出される場合に、間隔が狭められた前記複数のステージを軸線を中心に回転させて、前記軸線の周囲において前記複数の第1の基板を前記第1の搬送機構へ順次接近させる回転機構とを有する。

40

【 発明の効果 】

【 0 0 0 8 】

開示する基板処理装置の1つの態様によれば、複数の基板を収容可能なロードロック室

50

の大型化を抑制することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】図1は、本実施形態に係る基板処理装置の構成例を示す図である。

【図2】図2は、移動機構及び回転機構の構成例を示す断面図である。

【図3】図3は、本実施形態に係る基板処理装置による基板の搬送処理の流れの一例を説明するための図である。

【図4】図4は、本実施形態に係る基板処理装置による基板の搬送処理の流れの一例を説明するための図である。

【図5】図5は、本実施形態に係る基板処理装置による基板の搬送処理の流れの一例を説明するための図である。

【図6】図6は、本実施形態に係る基板処理装置による基板の搬送処理の流れの一例を説明するための図である。

【図7】図7は、本実施形態に係る基板処理装置による基板の搬送処理の流れの一例を説明するための図である。

【図8】図8は、本実施形態に係る基板処理装置による基板の搬送処理の流れの一例を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、図面を参照して本願の開示する基板処理装置及び基板搬送方法の実施形態について詳細に説明する。なお、各図面において同一又は相当の部分に対しては同一の符号を付すこととする。

【0011】

< 基板処理装置 >

最初に、本実施形態に係る基板処理装置の構成について説明する。基板処理装置は、半導体ウエハ等の基板に対して所定の基板処理を行う装置である。本実施形態では、基板に対して成膜処理を行う場合を例として説明する。図1は、本実施形態に係る基板処理装置1の構成例を示す図である。基板処理装置1は、被処理基板である基板Wを基板処理装置1に搬入するための大気搬送室11と、例えば2つのロードロック室12A、12Bと、真空搬送室13と、例えば2つの処理モジュール14A、14Bとを有する。

【0012】

処理モジュール14A、14Bは、その内部空間を真空雰囲気維持できるように構成されている。処理モジュール14A、14Bには、それぞれ、4枚の基板Wがそれぞれ載置される4つの載置台22が設けられている。各載置台22には、昇降自在な支持ピン22aが設けられている。また、処理モジュール14A、14Bの底部において各載置台22の周囲に対応する位置には、昇降自在且つ水平方向に回転自在な支持部材23が設けられる。処理モジュール14A、14Bは、支持ピン22a及び支持部材23によって、各載置台22と、後述の第2の搬送機構21との間で基板Wを受け渡すことができる。処理モジュール14A、14Bは、基板Wが各載置台22に載置された状態で、基板Wに対して所定の基板処理を行う。本実施形態では、処理モジュール14A、14Bが、基板Wに対して成膜処理を行う成膜モジュールである場合を例として説明する。

【0013】

大気搬送室11は、ロードロック室12A、12Bを介して真空搬送室13に接続されている。真空搬送室13には、ロードロック室12A、12Bから区画されるように処理モジュール14A、14Bが接続されている。

【0014】

大気搬送室11は、その内部空間を大気雰囲気に維持できるように構成されている。大気搬送室11には、複数の基板Wを収納するキャリアCが載置されるキャリア載置台15が設けられている。大気搬送室11の正面壁には、キャリアCが接続されてキャリアCの蓋と一緒に開閉されるゲートドアGTが設けられている。大気搬送室11の側壁には、基

10

20

30

40

50

板Wを一時的に保管するためのストッカや、基板Wの位置合わせを行うアライメント室等が設けられている。

【0015】

また、大気搬送室11には、第1の搬送機構16が配置されている。第1の搬送機構16は、キャリアCと、ロードロック室12A或いはロードロック室12Bとの間で4枚の基板Wを1枚ずつ搬送する。第1の搬送機構16によってキャリアCから搬出されてロードロック室12A、12Bへ搬入される4枚の基板Wは、未成膜の基板である。第1の搬送機構16によってロードロック室12A、12Bから搬出されてキャリアCへ搬入される4枚の基板Wは、成膜済みの基板である。成膜済みの基板Wは、「第1の基板」の一例であり、未成膜の基板Wは、「第2の基板」の一例である。第1の搬送機構16は、基部16aと、2つの多関節のアーム16bと、2つの支持部16c(図1では、1つの支持部16cのみが表示されている)とを有する。2つのアーム16bは、基端側が基部16aに接続され、先端側が2つの支持部16cにそれぞれ接続されている。基部16aは、横方向に移動自在且つ昇降自在に構成される。2つの支持部16cは、上下方向に間隔を空けて配置され、基板Wをそれぞれ支持する。上記の大気搬送室11は、「第1の搬送室」の一例である。

10

【0016】

ロードロック室12A、12Bは、大気搬送室11と真空搬送室13との間に設けられ、4枚の基板Wを収容可能に構成されている。ロードロック室12A、12Bには、それぞれ、4つのステージ17が設けられている。4つのステージ17には、第2の搬送機構21によってロードロック室12A、12Bへ一括で搬入される4枚の基板Wがそれぞれ載置される。また、4つのステージ17には、第1の搬送機構16によってロードロック室12A、12Bから1枚ずつ搬出される4枚の成膜済みの基板Wに替えて、第1の搬送機構16によってロードロック室12A、12Bへ1枚ずつ搬入される4枚の未成膜の基板Wがそれぞれ載置される。各ステージ17には、昇降自在な支持ピン17aが設けられている。また、ロードロック室12A、12Bの底部における所定の位置には、昇降自在且つ水平方向に回転自在な支持部材18が設けられる。ロードロック室12A、12Bは、支持ピン17a及び支持部材18によって、各ステージ17と、第2の搬送機構21との間で基板Wを受け渡すことができる。また、ロードロック室12A、12Bは、支持ピン17aによって、各ステージ17と、第1の搬送機構16との間で基板Wを受け渡すこと

20

30

【0017】

また、ロードロック室12A、12Bは、移動機構19と、回転機構20とを有する。移動機構19は、第2の搬送機構21によって一括で搬入される4枚の成膜済みの基板Wが4つのステージ17にそれぞれ載置された状態で、4つのステージ17を移動させて4つのステージ17の間隔を狭める。ここで、第2の搬送機構21によってロードロック室12A、12Bへ4枚の成膜済みの基板Wが一括で搬入される場合に、4つのステージ17の間隔は、処理モジュール14A、14Bに設けられた4つの載置台22の間隔と同じ間隔に設定されている。そこで、移動機構19は、第2の搬送機構21によって一括で搬入される4枚の成膜済みの基板Wが4つのステージ17にそれぞれ載置された後に、4つのステージ17を移動させて4つのステージ17の間隔を4つの載置台22の間隔と同じ間隔よりも狭める。これにより、4つのステージ17とロードロック室12A、12Bの側壁との間に空間が形成される。

40

【0018】

また、移動機構19は、第2の搬送機構21によって4枚の未成膜の基板Wが一括で搬出される場合に、4枚の未成膜の基板Wが4つのステージ17にそれぞれ載置された状態で、4つのステージ17を移動させて4つのステージ17の間隔を元の間隔に戻す。元の間隔とは、処理モジュール14A、14Bに設けられた4つの載置台22の間隔と同じ間隔である。

【0019】

50

回転機構 20 は、第 1 の搬送機構 16 によって 4 枚の成膜済みの基板 W が 1 枚ずつ搬出される場合に、間隔が狭められた 4 つのステージ 17 を軸線 X を中心に回転させて、軸線 X の周囲において 4 枚の成膜済みの基板 W を第 1 の搬送機構 16 へ順次接近させる。上述したように、間隔が狭められた 4 つのステージ 17 とロードロック室 12 A、12 B の側壁との間には、空間が形成されている。この空間によって、回転中の 4 つのステージ 17 とロードロック室 12 A、12 B の側壁との衝突が回避される。すなわち、4 つのステージ 17 とロードロック室 12 A、12 B の側壁との間にデッドスペースが予め設けられていない場合でも、回転中の 4 つのステージ 17 とロードロック室 12 A、12 B の側壁との衝突が回避される。なお、移動機構 19 及び回転機構 20 の詳細は、後述される。

【0020】

また、ロードロック室 12 A、12 B には、図示しない真空ポンプとリーク弁とが設けられており、ロードロック室 12 A、12 B の雰囲気、真空ポンプ及びリーク弁によって、大気雰囲気と真空雰囲気とに切り替えられる。つまり、大気搬送室 11 の雰囲気が大気雰囲気に維持され、真空搬送室 13 の雰囲気が真空雰囲気に維持されているため、これらの搬送室間において基板 W を搬送するために、ロードロック室 12 A、12 B の雰囲気が切り替えられる。

【0021】

真空搬送室 13 は、その内部空間を真空雰囲気に維持できるように構成されている。真空搬送室 13 には、第 2 の搬送機構 21 が配置されている。第 2 の搬送機構 21 は、4 枚の基板 W の間隔を変更することなく、処理モジュール 14 A、14 B と、ロードロック室 12 A、12 B との間で 4 枚の基板 W を一括で搬送する。第 2 の搬送機構 21 は、多関節のアーム 21 a と、支持部 21 b とを有する。アーム 21 a は、基端側が真空搬送室 13 の底部に接続され、先端側が支持部 21 b に接続されている。支持部 21 b は、上下方向に間隔を空けて配置される 4 つの上側フォーク 21 b - 1 及び 4 つの下側フォーク 21 b - 2 (図 1 では、4 つの上側フォーク 21 b - 1 のみが表示されている) を有する。支持部 21 b は、上側フォーク 21 b - 1 により 4 枚の未成膜の基板 W を支持し、下側フォーク 21 b - 2 により 4 枚の成膜済みの基板 W を支持する。上記の真空搬送室 13 は、「第 2 の搬送室」の一例である。

【0022】

図 1 中の「G」は、各室間及び処理モジュール 14 A、14 B と真空搬送室 13 との間を仕切る開閉自在なゲートバルブ (仕切り弁) である。通常、ゲートバルブ G は、閉じられており、各室間及び処理モジュール 14 A、14 B と真空搬送室 13 との間で基板 W が搬送される場合に、開かれる。

【0023】

< 移動機構及び回転機構 >

次に、図 1 に示した移動機構 19 及び回転機構 20 の詳細について説明する。図 2 は、移動機構 19 及び回転機構 20 の構成例を示す断面図である。なお、図 2 は、図 1 の A - A 線における断面図に相当する。

【0024】

移動機構 19 は、図 2 に示すように、中空状のベース部材 19 1 と、エアシリンダ等の駆動装置 19 2 と、支持棒 19 3 とを有する。

【0025】

ベース部材 19 1 は、駆動装置 19 2 を保持し、回転機構 20 における後述の回転シャフト 20 1 によって支持される。駆動装置 19 2 は、ベース部材 19 1 に対して進退するための駆動力を支持棒 19 3 に伝達する。

【0026】

支持棒 19 3 は、一端が駆動装置 19 2 に進退自在に取り付けられ、他端においてステージ 17 を支持する。支持棒 19 3 の周囲は、ベローズ 19 4 により覆われている。支持棒 19 3 は、駆動装置 19 2 から伝達される駆動力によりベース部材 19 1 に対して進退する。支持棒 19 3 の進退に従って、4 つのステージ 17 は、ベース部材 19 1 に近づく

10

20

30

40

50

方向又はベース部材 191 から離れる方向に移動する。これにより、4つのステージ 17 の間隔が狭められ、或いは、元の間隔に戻される。

【0027】

回転機構 20 は、図 2 に示すように、回転シャフト 201 と、ベアリング 202 a を介して回転シャフト 201 を保持するケーシング 202 と、回転シャフト 201 を回転させる回転駆動装置 203 とを有する。

【0028】

回転シャフト 201 は、ベース部材 191 を支持し、軸線 X に沿って、ロードロック室 12 A の底部 12 a の外側まで延伸する。

【0029】

ケーシング 202 は、内径が回転シャフト 201 の外径よりも大きい開口を有している。回転シャフト 201 は、ケーシング 202 の開口に挿通され、ベアリング 202 a によって回転自在に支持されている。ケーシング 202 の上端部は、ボルト等の固定部材により、ロードロック室 12 A の底部 12 a に固定されている。

【0030】

回転駆動装置 203 は、プーリ 203 a と、駆動ベルト 203 b と、モータ 203 c とを有する。プーリ 203 a は、回転シャフト 201 の下端部に取り付けられている。駆動ベルト 203 b は、プーリ 203 a に巻き回されている。

【0031】

モータ 203 c は、出力軸が駆動ベルト 203 b に連結されており、駆動ベルト 203 b 及びプーリ 203 a を介して回転シャフト 201 に回転駆動力を伝達する。回転シャフト 201 は、モータ 203 c から伝達される回転駆動力により軸線 X を中心に回転する。移動機構 19 のベース部材 191 は、回転シャフト 201 によって支持される。ステージ 17 は、移動機構 19 の支持棒 193 によって支持される。これにより、4つのステージ 17 は、回転シャフト 201 の回転に従って、移動機構 19 と共に軸線 X を中心に回転する。

【0032】

[基板搬送処理の流れの一例]

次に、図 3 ~ 図 8 を参照して、本実施形態に係る基板処理装置 1 による基板 W の搬送処理の流れの一例について説明する。図 3 ~ 図 8 は、本実施形態に係る基板処理装置 1 による基板 W の搬送処理の流れの一例を説明するための図である。図 3 ~ 図 8 において、ハッチングが付与された基板 W は、成膜済みの基板 W であり、ハッチングが付与されていない基板 W は、未成膜の基板 W であるものとする。なお、図 3 ~ 図 8 では、説明の便宜を図るために、移動機構 19 及び回転機構 20 の表示が省略されている。また、以下では、ロードロック室 12 B を介して大気搬送室 11 と真空搬送室 13 との間で基板 W の受け渡しが行われる例を主として説明する。

【0033】

まず、第 2 の搬送機構 21 は、図 3 に示すように、支持部 21 b の下側フォーク 21 b - 2 により処理モジュール 14 B から 4 枚の成膜済みの基板 W を受け取る。下側フォーク 21 b - 2 により支持された 4 枚の成膜済みの基板 W は、ロードロック室 12 B へ一括で搬入される。このとき、ロードロック室 12 B において、支持部材 18 が回転及び上昇されることによって、4 枚の未成膜の基板 W が 4 つのステージ 17 から離間される。

【0034】

続いて、第 2 の搬送機構 21 の支持部 21 b が、4 つのステージ 17 から離間された 4 枚の未成膜の基板 W の下方に進出される。そして、支持部材 18 が降下及び回転されることによって、図 4 に示すように、第 2 の搬送機構 21 の支持部 21 b の上側フォーク 21 b - 1 に 4 枚の未成膜の基板 W が受け渡される。一方で、各ステージ 17 から支持ピン 17 a が上昇されることによって、下側フォーク 21 b - 2 に支持された 4 枚の成膜済みの基板 W が下側フォーク 21 b - 2 から持ち上げられる。

【0035】

10

20

30

40

50

続いて、第2の搬送機構21の支持部21bが、図5に示すように、ロードロック室12Bから退避されるとともに、支持ピン17aが降下されることによって、4枚の成膜済みの基板Wが支持ピン17aから4つのステージ17にそれぞれ受け渡される。これにより、4枚の成膜済みの基板Wが4つのステージ17にそれぞれ載置される。

【0036】

続いて、図6に示すように、4枚の成膜済みの基板Wが4つのステージ17にそれぞれ載置された状態で、移動機構19によって4つのステージ17が軸線Xに近づく方向に移動される。これにより、4つのステージ17の間隔が狭められる。

【0037】

続いて、第1の搬送機構16によってロードロック室12Bから4枚の成膜済みの基板Wが1枚ずつ搬出される場合に、間隔が狭められた4つのステージ17が、図7に示すように、回転機構20によって軸線Xを中心に回転される。これにより、軸線Xの周囲において4枚の成膜済みの基板Wが第1の搬送機構16へ順次接近する。そして、第1の搬送機構16は、ロードロック室12Bから4枚の成膜済みの基板Wを1枚ずつ搬出すると共に、キャリアCからロードロック室12Bへ4枚の未成膜の基板Wを1枚ずつ搬入する。そして、4つのステージ17には、4枚の成膜済みの基板Wに替えて、4枚の未成膜の基板Wがそれぞれ載置される。

【0038】

続いて、第2の搬送機構21によってロードロック室12Bから4枚の未成膜の基板Wが一括で搬出される場合に、4枚の未成膜の基板Wが4つのステージ17にそれぞれ載置された状態で、4つのステージ17が、図8に示すように、軸線Xから離れる方向に移動される。これにより、4つのステージ17の間隔が元の間隔に戻される。

【0039】

以上のように、本実施形態に係る基板処理装置1において、大気搬送室11と真空搬送室13との間に設けられたロードロック室12A、12Bは、4つのステージ17と、移動機構19と、回転機構20とを有する。4つのステージ17には、真空搬送室13に配置された第2の搬送機構21によって一括で搬入される4枚の成膜済みの基板Wがそれぞれ載置される。移動機構19は、4枚の成膜済みの基板Wが4つのステージ17にそれぞれ載置された状態で、4つのステージ17を移動させて4つのステージ17の間隔を狭める。回転機構20は、大気搬送室11に配置された第1の搬送機構16によって4枚の成膜済みの基板Wが1枚ずつ搬出される場合に、間隔が狭められた4つのステージ17を軸線を中心に回転させて、軸線の周囲において4枚の成膜済みの基板Wを第1の搬送機構16へ順次接近させる。これにより、基板処理装置1は、4つのステージ17とロードロック室12A、12Bの側壁との間にデッドスペースが予め設けられていない場合でも、回転中の4つのステージ17とロードロック室12A、12Bの側壁との衝突を回避することができる。その結果、本実施形態に係る基板処理装置1によれば、複数の基板Wを収容可能なロードロック室12A、12Bの大型化を抑制することができる。

【0040】

なお、本発明は、上記した実施形態に限定されるものではなく、その要旨の範囲内で種々の変形が可能である。

【0041】

例えば、上記実施形態では、処理モジュール14A、14Bが、基板Wに対して成膜処理を行う成膜モジュールである場合を例に説明したが、開示技術はこれに限定されない。処理モジュール14A、14Bは、基板Wに対してプラズマエッチング処理を行うプラズマエッチングモジュールであっても良い。

【0042】

また、上記実施形態では、4枚の基板Wがそれぞれ載置される4つの載置台22が処理モジュール14A、14Bに設けられる場合を例に説明したが、開示技術はこれに限定されない。処理モジュール14A、14Bには、少なくとも2つの載置台22が設けられれば良い。この場合、ロードロック室12A、12Bには、少なくとも2つのステージ17

10

20

30

40

50

が設けられれば良い。

【0043】

また、上記実施形態では、第1の搬送機構16が、ロードロック室12A、12Bから4枚の成膜済みの基板Wをランダムに1枚ずつ搬出する場合を例に説明したが、開示技術はこれに限定されない。第1の搬送機構16は、ロードロック室12A、12Bから4枚の成膜済みの基板Wを予め定められた順序で1枚ずつ搬出しても良い。予め定められた順序とは、例えば、第1の搬送機構16によって4枚の未成膜の基板Wがロードロック室12A、12Bへ1枚ずつ搬入される順序等である。

【符号の説明】

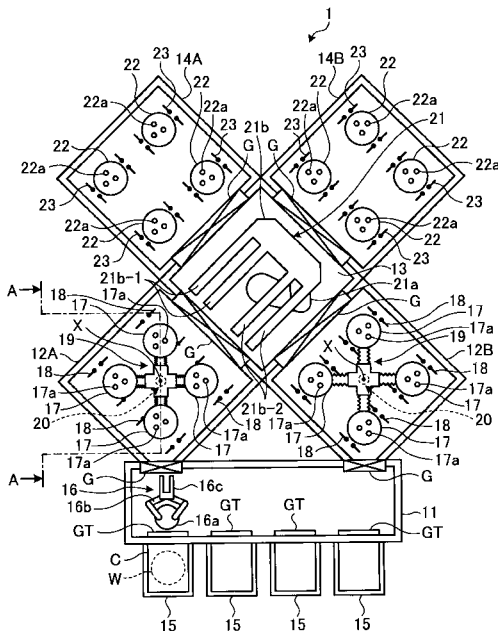
【0044】

- 1 基板処理装置
- 11 大気搬送室
- 12A、12B ロードロック室
- 13 真空搬送室
- 14A、14B 処理モジュール
- 16 第1の搬送機構
- 19 移動機構
- 20 回転機構
- 21 第2の搬送機構
- W 基板
- X 軸線

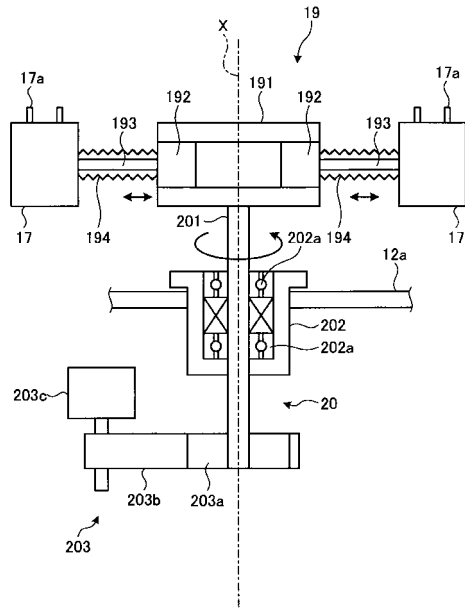
10

20

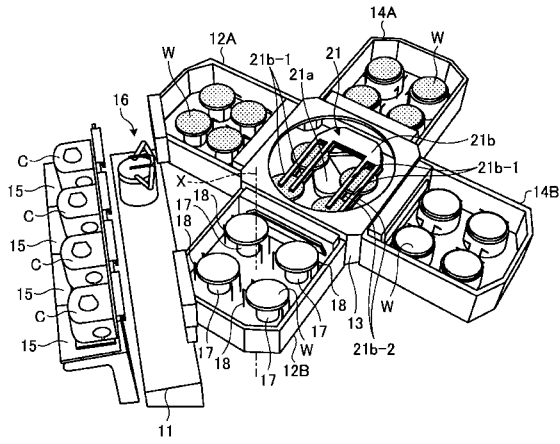
【図1】



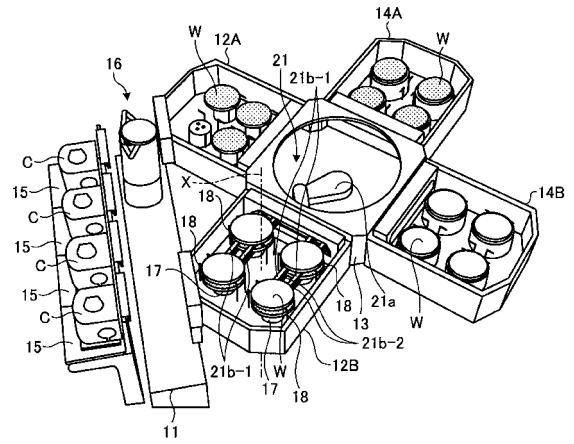
【図2】



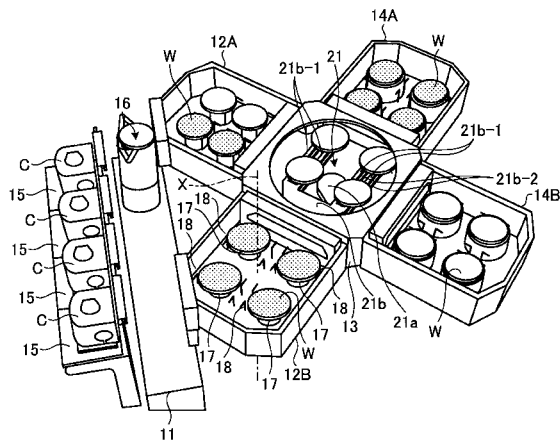
【 図 3 】



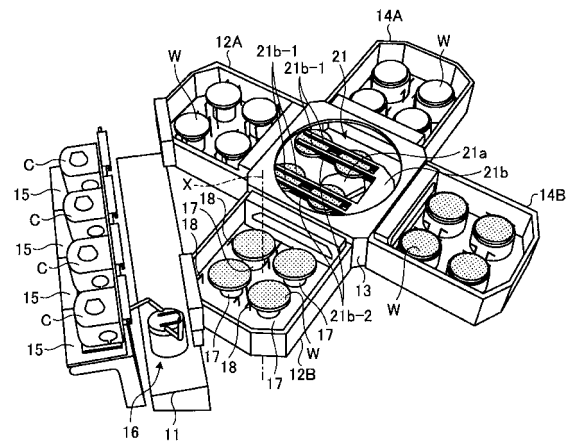
【 図 4 】



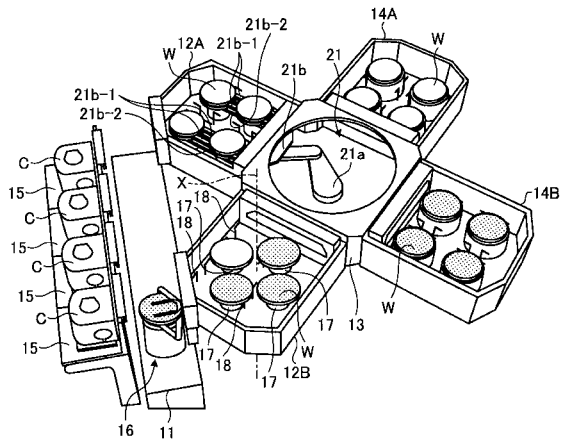
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】

