

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4580327号

(P4580327)

(45) 発行日 平成22年11月10日(2010.11.10)

(24) 登録日 平成22年9月3日(2010.9.3)

(51) Int.Cl.

F I

H O 1 L 21/683 (2006.01)

H O 1 L 21/68

P

請求項の数 6 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2005-336032 (P2005-336032)
 (22) 出願日 平成17年11月21日(2005.11.21)
 (65) 公開番号 特開2007-142267 (P2007-142267A)
 (43) 公開日 平成19年6月7日(2007.6.7)
 審査請求日 平成20年10月24日(2008.10.24)

(73) 特許権者 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 100096910
 弁理士 小原 肇
 (72) 発明者 鈴木 勝
 東京都港区赤坂五丁目3番6号 TBS放
 送センター 東京エレクトロン株式会社内
 審査官 土田 嘉一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 被処理体の取り出し方法及びプログラム記憶媒体並びに載置機構

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

載置台上の複数箇所で開口する複数の流路を介して真空吸着されていた被処理体を、その受け渡し具を介して上記載置台から持ち上げて、上記載置台から上記被処理体を取り出す方法において、

上記被処理体を真空吸着する上記複数の流路からの排気を停止すると共に上記各流路の排気による真空度を検出しなくなったことを確認する工程と、

上記各流路の排気による真空度を検出しなくなったことを確認した後、上記受け渡し具を介して上記被処理体を上記載置台から持ち上げる工程と、

上記被処理体を上記載置台から持ち上げる工程において上記被処理体と上記載置台の間に細隙ができた時点で上記複数の流路の少なくとも一つから上記載置台と上記被処理体の間に気体を供給し始める、上記載置台と上記被処理体の間に気体を供給工程と、を備えている

ことを特徴とする被処理体の取り出し方法。

【請求項2】

上記被処理体を持ち上げる工程は、少なくとも持ち上げ速度を異にする第1、第2の工程を有し、第2の工程は、第1の工程に続いて第1の工程よりも速い速度で持ち上げることを特徴とする請求項1に記載の被処理体の取り出し方法。

【請求項3】

上記載置台と上記被処理体の間に気体を供給する工程は、上記第1の工程の途中から少

10

20

なくとも第2の工程を終えるまで上記気体を供給することを特徴とする請求項2に記載の被処理体の取り出し方法。

【請求項4】

コンピュータを駆動させて、請求項1～請求項3のいずれか1項に記載の被処理体の取り出し方法を実行するプログラムを記憶したことを特徴とするプログラム記憶媒体。

【請求項5】

被処理体を載置する載置台と、上記載置台上で上記被処理体の受け渡しを行うために上記載置台において出沒する受け渡し具と、上記被処理体を上記載置台上に真空吸着するために上記載置台の載置面の複数箇所で開口するように上記載置台に設けられた複数の流路と、制御装置と、を備えた載置機構において、上記複数の流路それぞれには排気手段を接続すると共に上記複数の流路の排気による真空度を検出するバキュームセンサを設け、且つ、上記複数の流路の少なくとも一つを介して上記載置台と上記被処理体の間に気体を供給する気体供給手段を設け、上記受け渡し具は、上記制御装置を介して上記被処理体の持ち上げ速度を少なくとも2段階で設定可能であり、上記気体供給手段には上記排気手段との間で切り換え可能なバルブを接続してあり、更に上記バルブは上記気体の流量を調整する手段を有し、上記制御装置の制御下で、上記バキュームセンサが上記複数の流路の排気による真空度を検出しなくなったことを確認した後、上記受け渡し具が上記被処理体を上記載置台から持ち上げて細隙ができた時点で上記気体供給手段が上記載置台と上記被処理体の間へ上記気体を供給し始めることを特徴とする載置機構。

【請求項6】

上記載置台は、大きさの異なる少なくとも二種類の被処理体を載置することができ、上記少なくとも一つの流路は、大きさの異なる上記被処理体のうち、小さい方の被処理体側に配置されていることを特徴とする請求項5に記載の載置機構。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば半導体製造装置に適用される載置台からの被処理体の取り出し方法及びプログラム記憶媒体並びに載置機構に関し、更に詳しくは、例えば載置台上に真空吸着された被処理体を、載置台から円滑且つ短時間に取り出すことができる被処理体の取り出し方法及びこの取り出し方法を実行するプログラムを記憶させたプログラム記憶媒体並びに載置機構に関するものである。

【背景技術】

【0002】

この種の載置機構は、ウエハ等の被処理体に対して所定の処理を施す場合に用いられる。この搬送機構は、例えば、ウエハ等の被処理体を載置する載置台と、載置台の載置面において出沒する複数の昇降ピンと、載置台の載置面に被処理体を吸着固定するために載置面の複数箇所で開口する複数の流路と、を備え、真空装置を介して複数の流路から真空排気して被処理体を載置面に吸着固定するようにしてある。

【0003】

被処理体に所定の処理を施す場合には、搬送手段を用いて被処理体を載置台まで搬送し、載置台から上昇した複数の昇降ピン上に被処理体を引き渡し、搬送手段が載置台から後退する。この間に載置機構では、複数の昇降ピンが載置台の載置面から下降して載置面に被処理体を載置すると共に被処理体を載置面に真空吸着して、固定する。被処理体に対する所定の処理を終えると、被処理体を載置台から取り出す。この際、載置台上での被処理体の真空空着を解除した後、複数の昇降ピンが載置台から上昇して被処理体を持ち上げた後、搬送手段を介して複数の昇降ピンで持ち上げられた被処理体を載置台から取り出す。

【0004】

また、例えば特許文献1には上記載置機構とは異なるタイプの載置機構（チャック）を備えたプローバ装置が記載されている。このプローバ装置は、真空装置に接続された吸引口を有するチャックを有し、上記チャックの吸引口をローダ側に傾斜して配設すると共に

、この吸引口に切り換えスイッチを介して送風装置を接続している。このブローバ装置では、ウエハをチャックから取り出す時に、送風装置によって吸引口から空気を送風し、空気の送風方向と空気力でチャックからローダ側へウエハを速やかに移すようにしている。

【0005】

また、特許文献2にはバキュームテーブルの吸引、真空装置が記載されている。この装置は、バキュームテーブルのチャンバーにポンプの排気側と吸引側を方向切換弁を介して接続し、方向切換弁を切り換えることによって、チャンバーにポンプの排気側、吸引側のいずれかを選択的に連通し得るようにしている。この装置の場合には、ウエハWをバキュームテーブルから取り出す場合には、バキュームテーブルを方向切換弁を介してポンプの排気側に連通させるようにしている。

10

【0006】

【特許文献1】特開昭63-142653号公報

【特許文献2】実開昭50-127097号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、従来の昇降ピンを備えた載置機構の場合には、被処理体を載置台から取り出す時に、被処理体は真空吸着されて載置面に密着しているため、複数の昇降ピンを用いて載置台の載置面から被処理体を持ち上げる際に、被処理体と載置面との間に外部の空気を徐々に導入し、減圧状態を作らないようにしながら複数の昇降ピンを介して被処理体を極めてゆっくりした速度で持ち上げなくてはならず、被処理体の取り出しに多くの時間を要し、例えば、被処理体を載置面から受け渡し位置まで持ち上げるまでに例えば6～7秒程度の時間を要する。また、時間をかけないと複数の昇降ピンの上昇で被処理体と載置台11との間の減圧状態が解消せず被処理体の中央部が周囲より先に持ち上げられて被処理体に大きな反りが生じ、被処理体が破損することになる。被処理体が大型化、薄型化するほど破損し易くなる。また、特許文献1に記載のチャック及び特許文献2に記載の装置の場合には、昇降ピンを備えていないため、昇降ピンを備えた載置機構のような問題はない。

20

【0008】

本発明は、上記課題を解決するためになされたもので、複数の昇降ピンを備えた載置機構において、ウエハ等の被処理体が大型化、薄型化しても載置台から被処理体を損傷させることなく短時間且つ円滑に取り出すことができる被処理体の取り出し方法及びプログラム記憶媒体並びに載置機構を提供することを目的としている。

30

【課題を解決するための手段】

【0009】

また、本発明の請求項1に記載の被処理体の取り出し方法は、載置台上の複数箇所で開口する複数の流路を介して真空吸着されていた被処理体を、その受け渡し具を介して上記載置台から持ち上げて、上記載置台から上記被処理体を取り出す方法において、上記被処理体を真空吸着する上記複数の流路からの排気を停止すると共に上記各流路の排気による真空度を検出しなくなったことを確認する工程と、上記各流路の排気による真空度を検出しなくなったことを確認した後、上記受け渡し具を介して上記被処理体を上記載置台から持ち上げる工程と、上記被処理体を上記載置台から持ち上げる工程において上記被処理体と上記載置台の間に細隙ができた時点で上記複数の流路の少なくとも一つから上記載置台と上記被処理体の間に気体を供給し始める、上記載置台と上記被処理体の間に気体を供給工程と、を備えていることを特徴とするものである。

40

【0010】

また、本発明の請求項2に記載の被処理体の取り出し方法は、請求項1に記載の発明において、上記被処理体を持ち上げる工程は、少なくとも持ち上げ速度を異にする第1、第2の工程を有し、第2の工程は、第1の工程に続いて第1の工程よりも速い速度で持ち上げることを特徴とするものである。

50

また、本発明の請求項 3 に記載の被処理体の取り出し方法は、請求項 2 に記載の発明において、上記載置台と上記被処理体の間に気体を供給する工程は、上記第 1 の工程の途中から少なくとも第 2 の工程を終えるまで上記気体を供給することを特徴とするものである。

【0011】

また、本発明の請求項 4 に記載のプログラム記憶媒体は、コンピュータを駆動させて、請求項 1 ～請求項 3 のいずれか 1 項に記載の被処理体の取り出し方法を実行するプログラムを記憶したことを特徴とするものである。

【0012】

本発明の請求項 5 に記載の載置機構は、被処理体を載置する載置台と、上記載置台上で上記被処理体の受け渡しを行うために上記載置台において出沒する受け渡し具と、上記被処理体を上記載置台上に真空吸着するために上記載置台の載置面の複数箇所で開口するように上記載置台に設けられた複数の流路と、制御装置と、を備えた載置機構において、上記複数の流路それぞれには排気手段を接続すると共に上記複数の流路の排気による真空度を検出するバキュームセンサを設け、且つ、上記複数の流路の少なくとも一つを介して上記載置台と上記被処理体の間に気体を供給する気体供給手段を設け、上記受け渡し具は、上記制御装置を介して上記被処理体の持ち上げ速度を少なくとも 2 段階で設定可能であり、上記気体供給手段には上記排気手段との間で切り換え可能なバルブを接続してあり、更に上記バルブは上記気体の流量を調整する手段を有し、上記制御装置の制御下で、上記バキュームセンサが上記複数の流路の排気による真空度を検出しなくなったことを確認した後、上記受け渡し具が上記被処理体を上記載置台から持ち上げて細隙ができた時点で上記気体供給手段が上記載置台と上記被処理体の間へ上記気体を供給し始めることを特徴とするものである。

【0013】

また、本発明の請求項 6 に記載の載置機構は、請求項 5 に記載の発明において、上記載置台は、大きさの異なる少なくとも二種類の被処理体を載置することができ、上記少なくとも一つの流路は、大きさの異なる上記被処理体のうち、小さい方の被処理体側に配置されていることを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、複数の昇降ピン等の受け渡し具を備えた載置機構において、ウエハ等の被処理体が大型化、薄型化しても載置台から被処理体を損傷させることなく、しかも被処理体が位置ズレすることなく短時間で且つ円滑に取り出すことができる被処理体の取り出し方法及びプログラム記憶媒体並びに載置機構を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、図 1、図 2 に示す実施形態に基づいて本発明を説明する。尚、図 1 は本発明の載置機構の一実施形態を示す構成図、図 2 の (a) ～ (d) はそれぞれ図 1 に示す載置機構を用いた本発明の被処理体の取り出し方法の一実施形態を工程順に示す工程図である。

【0018】

本実施形態の載置機構 10 は、例えば図 1 に示すように、被処理体（例えば、ウエハ）W を載置する載置台 11 と、載置台 11 上でウエハ W の受け渡しを行うために載置台 11 の載置面 11 A において出沒する受け渡し具 12 と、ウエハ W を載置台 11 上に真空吸着するために載置台 11 の載置面 11 A の複数箇所で開口するように載置台 11 に設けられた複数の流路 13 と、を備え、制御装置 14 の制御下で駆動し、載置台 11 の載置面 11 A にウエハ W を真空吸着するように構成されている。この載置機構 10 は、半導体製造装置、例えばウエハ W の電気的特性検査を行う検査装置に好適に用いることができる。

【0019】

載置台 11 は、大きさの異なる二種類のウエハ W、例えば直径 200 mm 及び 300 mm

mのウエハWを載置できる大きさの載置面を有している。この載置面11Aにおいて出沒する受け渡し具12は、図1に示すように、例えば3本の昇降ピン12A（図1では2本を図示してある。）と、これらの昇降ピン12Aを下端で連結する連結部材12Bと、を有し、従来公知の昇降駆動機構12Cを介して昇降するように構成されている。3本の昇降ピン12Aは、例えば載置台11の中央部に正三角形を形成するように配置された3箇所の貫通孔11Bを貫通し、上昇端でウエハWの受け渡しを行う。更に、昇降駆動機構12Cは、制御装置14のコンピュータに格納されたプログラム記憶媒体で記憶されたシーケンスプログラムに従って駆動して、3本の昇降ピン12AによるウエハWの持ち上げ速度を段階的に切り換えて、載置面11Aから上昇端までウエハWを短時間で持ち上げるようにしてある。

10

【0020】

また、上記載置台11の載置面11Aには、複数の円形状の溝が同心円状に形成され、これらの円形状の溝内で複数の流路13がそれぞれ開口している。複数の流路13は、200mmのウエハWを載置する部分で開口する第1の流路13Aと、第1の流路13Aより外側で300mmのウエハWを載置する部分で開口する第2の流路13Bとの二系統で構成されている。300mmウエハWを載置面11Aに真空吸着する場合には、第1、第2の流路13A、13Bを使用することになる。また、第1の流路13Aが開口する複数の円形状の溝は、径方向の溝によって互いに連絡している。第2の流路13Bについても同様に構成されている。

【0021】

20

第1の流路13Aの入口には第1の配管15Aを介して第1、第2の電磁バルブ16、17が切り換え可能に接続され、第1、第2の電磁バルブ16、17によって第1の配管15Aを真空装置（図示せず）側と空気供給源（図示せず）側とに切り換えるようにしてある。また、第2の電磁バルブ17は、空気供給源側に切り換えた時に機能する絞り17Aを有し、絞り17Aによって載置台11とウエハWとの間に供給する空気量を適宜調整できるようにしてある。また、第2の流路13Bの入口には第2の配管15Bを介して第1の配管15Aに接続され、第2の配管15Bに第3の電磁バルブ18が配設され、第1、第3の電磁バルブ16、18が必要に応じて連動するようにしてある。また、第1の配管15Aにはスイッチを有するバキュームセンサ19が接続され、スイッチがオンの時に載置台11とウエハWとの間の真空度を検出するようにしてある。

30

【0022】

従って、300mmのウエハWを載置台11上に真空吸着する時には、第1、第3の電磁バルブ16、18を励磁して、第1、第2の配管15A、15Bを介して第1、第2の流路13A、13Bが真空装置側に連通し、バキュームセンサ19でこの時の真空度を検出する。ウエハWを載置台11から持ち上げる時には、第1、第3の電磁バルブ16、18が消磁すると共に第2の電磁バルブ17が励磁して第1の配管15Aを介して第1の流路13Aが空気供給源側に連通する。

【0023】

次に、図2も参照しながら載置機構10の動作について説明する。尚、図2では第1の流路13Aのみを図示してある。例えば300mmウエハWに所定の処理を施す場合には、受け渡し具12の3本の昇降ピン12Aが上昇端にある状態で、搬送機構を介してウエハWを3本の昇降ピン12Aに引き渡し、搬送機構が載置台11から後退する。載置台11では3本の昇降ピン12Aが昇降駆動機構12Cを介して貫通孔11B内に後退してウエハWを載置面11A上に載置する。この間、第1、第3の電磁バルブ16、18が励磁されて第1、第2の流路13A、13Bが真空装置側に連通して、例えば -40 kPa 程度の吸引力でウエハWを載置面11Aに真空吸着する。この時、受け渡し具12の3本の昇降ピン12Aは下降端にあって、それぞれの先端が載置面11Aの下方に位置している。そして、ウエハWに対する所定の処理が終了すると、載置台11からウエハWを取り出す。

40

【0024】

50

載置台 1 1 からウエハ W を取り出す時には、制御装置 1 4 のシーケンスプログラムに従って第 1、第 2、第 3 の電磁バルブ 1 6、1 7、1 8 が駆動すると共に昇降駆動機構 1 2 C が駆動して受け渡し具 1 2 (3 本の昇降ピン 1 2 A) が上昇してウエハ W を載置面 1 1 A から受け渡し位置まで持ち上げる。

【0025】

それにはまず、昇降駆動機構 1 2 C を介して 3 本の昇降ピン 1 2 A が上昇し、それぞれの上端が例えば載置台 1 1 の載置面 1 1 A から図 2 の (a) に示す 1.0 mm 下がった位置まで高速度 (例えば、20 mm/秒) で上昇する。その後、第 1、第 2 の電磁バルブ 1 6、1 8 が消磁してウエハ W の真空吸着を解除すると共にバキュームセンサ 1 9 がオフになったことを確認した後、昇降駆動機構 1 2 C を介して 3 本の昇降ピン 1 2 A が図 2 の (a) に示す位置から同図に (b) に示す位置まで低いスキャン速度 (例えば、1.5 mm/秒) で 1 秒間上昇してウエハ W の下面に接触し、更にウエハ W を載置面 1 1 A から 0.5 mm 押し上げ、空気を導入してもウエハ W がずれない状態にする。

【0026】

ここで、第 2 の電磁バルブ 1 7 が励磁して第 1 の流路 1 3 A を空気供給源側に連通し、空気供給源から第 2 の電磁バルブ 1 7 及び第 1 の配管 1 5 A を介して第 1 の流路 1 3 A に例えば 0.4 ~ 0.45 MPa の空気を導入する。空気導入の 50 m 秒後に空気を導入した状態で昇降駆動機構 1 2 C を介して 3 本の昇降ピン 1 2 A が低いスキャン速度 (例えば、1.5 mm/秒) で 1 秒間上昇してウエハ W を図 2 の (c) に示すように載置面 1 1 A から 2.0 mm 持ち上げ、ウエハ W と載置面 1 1 A との隙間に外部の空気が入り込み易い状態にする。尚、第 1 の流路 1 3 A に導入する空気量は、第 2 の電磁バルブ 1 7 の絞り 1 7 A を用いて最適値に設定することができる。

【0027】

引き続き、空気供給源から載置面 1 1 A とウエハ W の間に空気を導入しながら 3 本の昇降ピン 1 2 A が高速度 (例えば、20 mm/秒) で上昇して、ウエハ W を載置面 1 1 A から受け渡し位置 (上昇端)、例えば載置面 1 1 A から 11.0 mm の高さまで約 0.5 秒間一気に持ち上げる。この時には、ウエハ W の持ち上げ速度を速くしてもウエハ W の周囲からの空気の流入と相俟ってウエハ W と載置面 1 1 A 間の隙間が減圧状態になる虞はない。

【0028】

従って、本実施形態では、昇降ピン 1 2 A が載置面 1 1 A から 1.0 mm 下がった位置から受け渡し位置まで約 2.5 秒間で上昇してウエハ W を持ち上げることができ、従来の 6 ~ 7 秒間を要した時間と比較すればウエハ W の取り出し時間を格段に短縮することができる。

【0029】

上述のようにして、昇降ピン 1 2 A がウエハ W の受け渡し位置で停止すると、第 2 の電磁バルブ 1 7 が消磁されて、第 1 の流路 1 3 A を空気供給源側から遮断する。この状態で、搬送機構を介して載置面 1 1 A から浮上したウエハ W を取り出し、次のウエハ W と交換する。

【0030】

本実施形態では 300 mm のウエハ W を処理する場合について説明したが、200 mm のウエハ W を処理する場合には、第 3 の電磁バルブ 1 8 を常に消磁して、真空吸着時に使用しないこと以外は、上記実施形態と同様にウエハ W の取り出しを行う。従って、200 mm ウエハ W の場合にも上記実施形態と同様の作用効果を期することができる。

【0031】

以上説明したように本実施形態によれば、載置機構 1 0 は、ウエハ W を載置する載置台 1 1 と、この載置台 1 1 上でウエハ W の受け渡しを行うために載置台 1 1 において出沒する受け渡し具 1 2 と、ウエハ W を載置台 1 1 上に真空吸着するために載置台 1 1 の載置面 1 1 A の複数箇所て開口するように載置台 1 1 に設けられた第 1、第 2 の流路 1 3 A、1 3 B と、を備え、第 1 の流路 1 3 A を介して載置台 1 1 とウエハ W の間に空気を供給する

10

20

30

40

50

空気供給手段として空気供給源を設けたため、載置台 1 1 上の複数箇所で開口する第 1、第 2 の流路 1 3 A、1 3 B を介して真空吸着されたウエハ W を、その受け渡し具 1 2 を介して載置台 1 1 から持ち上げて、載置台 1 1 からウエハ W を取り出す際に、受け渡し具 1 2 を介してウエハ W を持ち上げた後に、第 1 の流路 1 3 A から載置台 1 1 とウエハ W との間に空気を供給してウエハ W と載置台 1 1 A 間の減圧状態を解消することができ、ウエハ W が大型化、薄型化しても受け渡し具 1 2 によるウエハ W の取り出し時間を短縮することができ、しかもウエハ W を損傷させることなく円滑に取り出すことができる。

【0032】

また、本実施形態によれば、載置台 1 1 は、200 mm、300 mm の二種類のウエハ W を載置することができ、第 1 の流路 1 3 A は、200 mm のウエハ W 側に配置されているため、いずれの大きさのウエハ W であっても載置台 1 1 からのウエハ W の取り出し時間を確実に短縮することができる。また、第 1、第 2 の流路 1 3 A、1 3 B それぞれには真空装置が接続され、空気供給源には真空装置と切換可能な第 1、第 2 電磁バルブ 1 6、1 7 が接続されているため、第 1 の流路 1 3 A を真空装置側から空気供給源側に切り換えて、ウエハ W を円滑に持ち上げてウエハ W の取り出し時間を短縮することができる。また、第 2 の電磁バルブ 1 7 は、絞り 1 7 A を有するため、載置台 1 1 とウエハ W との間に送る空気量を適宜調整することができる。

【0033】

また、本実施形態によれば、空気の供給に先立って、受け渡し具 1 2 によってウエハ W を載置台 1 1 の載置面 1 1 A から僅かに持ち上げるため、載置台 1 1 とウエハ W との間に空気を供給して受け渡し具 1 2 でウエハ W を持ち上げる際に、ウエハ W が受け渡し具 1 2 から位置ズレすることなく真上に持ち上げることができる。また、ウエハ W を持ち上げる際に、持ち上げ速度を 2 段階に分け、始めはゆっくりとウエハ W を持ち上げた後、その後速い速度を上げて持ち上げるようにしたため、ウエハ W の反りを最大限に抑制してウエハ W を損傷することなく円滑且つ短時間でウエハ W を取り出すことができる。

【0034】

尚、本発明は上記各実施形態に何等制限されるものではなく、必要に応じて各構成要素を設計変更することができる。

【産業上の利用可能性】

【0035】

本発明は、半導体製造装置の載置機構に好適に利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図 1】本発明の載置機構の一実施形態を示す構成図である。

【図 2】(a)～(d)はそれぞれ図 1 に示す載置機構を用いた本発明の被処理体の取り出し方向の一実施形態を工程順に示す工程図である。

【符号の説明】

【0037】

- 1 0 載置機構
- 1 1 載置台
- 1 1 A 載置面
- 1 2 受け渡し具
- 1 2 C 昇降駆動機構
- 1 3 A、1 3 B 流路
- 1 4 制御装置（コンピュータ）
- 1 6 第 1 の電磁バルブ（切換バルブ）
- 1 7 第 2 の電磁バルブ（切換バルブ）
- W ウエハ（被処理体）

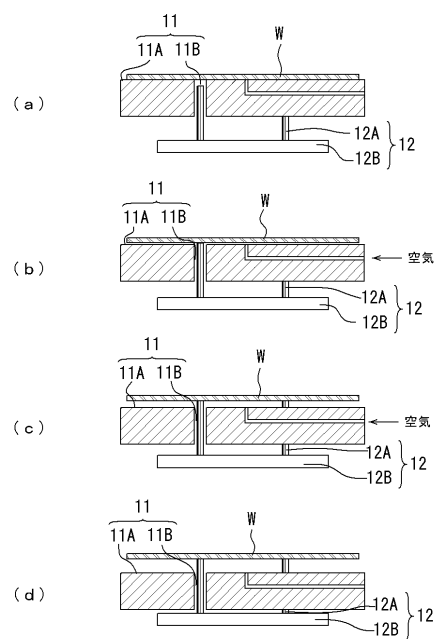
10

20

30

40

【図 2】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平09-295236 (JP, A)
特開平06-097269 (JP, A)
特開2005-129837 (JP, A)
特開平09-027541 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01L 21/67 - 21/687