

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5913162号
(P5913162)

(45) 発行日 平成28年4月27日 (2016. 4. 27)

(24) 登録日 平成28年4月8日 (2016. 4. 8)

(51) Int. Cl.		F I			
H O 1 L 21/683	(2006. 01)	H O 1 L	21/68	P	
B 2 5 J 15/06	(2006. 01)	B 2 5 J	15/06	G	

請求項の数 9 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2013-49592 (P2013-49592)	(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
(22) 出願日	平成25年3月12日 (2013. 3. 12)	(74) 代理人	100089118 弁理士 酒井 宏明
(65) 公開番号	特開2013-232630 (P2013-232630A)	(72) 発明者	岩下 泰治 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
(43) 公開日	平成25年11月14日 (2013. 11. 14)	(72) 発明者	平河 修 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
審査請求日	平成27年1月14日 (2015. 1. 14)	(72) 発明者	眞鍋 英二 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
(31) 優先権主張番号	特願2012-85514 (P2012-85514)		
(32) 優先日	平成24年4月4日 (2012. 4. 4)		
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板保持装置および基板保持方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1の多孔質体を含んで形成され、凹状に反った基板の中央部を含む第1領域を前記第1の多孔質体を介して吸着保持する第1保持部と、

前記第1の多孔質体よりも密度の低い第2の多孔質体を含んで形成され、前記基板の前記第1領域よりも外周側に位置する第2領域を前記第2の多孔質体を介して吸着保持する第2保持部と

を備え、

前記第1保持部および前記第2保持部は、前記第1保持部および前記第2保持部への流量を調整する流量調整弁を介して単一の吸気装置に接続され、前記基板の前記第1領域を前記第1保持部が吸着保持した後で、前記基板の前記第2領域を前記第2保持部が吸着保持すること

を特徴とする基板保持装置。

【請求項 2】

前記第2保持部の周縁を囲むように配置される本体部を備え、

前記本体部の上面は、前記第2保持部の上面よりも高く形成されること

を特徴とする請求項 1 に記載の基板保持装置。

【請求項 3】

凹状に反った基板の中央部を含む第1領域を吸着保持する第1保持部と、

前記基板の前記第1領域よりも外周側に位置する第2領域を吸着保持する第2保持部と

前記第 2 保持部の周縁を囲むように配置され、前記基板の径よりも小さい径を有し、かつ、上面が前記第 2 保持部の上面よりも高く形成された本体部と

を備え、

前記基板の前記第 1 領域を前記第 1 保持部が吸着保持した後で、前記基板の前記第 2 領域を前記第 2 保持部が吸着保持すること

を特徴とする基板保持装置。

【請求項 4】

前記第 1 保持部および前記第 2 保持部は、前記第 1 保持部および前記第 2 保持部への流量を調整する流量調整弁を介して単一の吸気装置に接続されること

を特徴とする請求項 3 に記載の基板保持装置。

10

【請求項 5】

前記第 1 保持部および前記第 2 保持部は、多孔質体を含んで形成され、該多孔質体を介して前記基板を吸着保持するものであって、

前記第 1 保持部に用いられる多孔質体と前記第 2 保持部に用いられる多孔質体とで密度を異ならせること

を特徴とする請求項 3 または 4 に記載の基板保持装置。

【請求項 6】

前記第 1 保持部は、前記第 2 保持部と比較して前記基板の吸着面積が小さいこと

を特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか一つに記載の基板保持装置。

20

【請求項 7】

前記第 1 保持部および前記第 2 保持部における前記基板の吸着面積が同じであること

を特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか一つに記載の基板保持装置。

【請求項 8】

第 1 の多孔質体を含んで形成され、凹状に反った基板の中央部を含む第 1 領域を前記第 1 の多孔質体を介して吸着保持する第 1 保持部と、前記第 1 の多孔質体よりも密度の低い第 2 の多孔質体を含んで形成され、前記基板の前記第 1 領域よりも外周側に位置する第 2 領域を前記第 2 の多孔質体を介して吸着保持する第 2 保持部とを備え、前記第 1 保持部および前記第 2 保持部が、前記第 1 保持部および前記第 2 保持部への流量を調整する流量調整弁を介して単一の吸気装置に接続された基板保持装置の前記第 1 保持部を動作させることによって、前記基板の前記第 1 領域を前記第 1 保持部に対して吸着保持させる第 1 吸着保持工程と、

前記基板の前記第 1 領域を前記第 1 保持部に対して吸着保持させた後で、前記基板保持装置の前記第 2 保持部を動作させることによって、前記基板の前記第 2 領域を前記第 2 保持部に対して吸着保持させる第 2 吸着保持工程と

を含むことを特徴とする基板保持方法。

【請求項 9】

凹状に反った基板の中央部を含む第 1 領域を吸着保持する第 1 保持部と、前記基板の前記第 1 領域よりも外周側に位置する第 2 領域を吸着保持する第 2 保持部と、前記第 2 保持部の周縁を囲むように配置され、前記基板の径よりも小さい径を有し、かつ、上面が前記第 2 保持部の上面よりも高く形成された本体部を備えた基板保持装置の前記第 1 保持部を動作させることによって、前記基板の前記第 1 領域を前記第 1 保持部に対して吸着保持させる第 1 吸着保持工程と、

前記基板の前記第 1 領域を前記第 1 保持部に対して吸着保持させた後で、前記基板保持装置の前記第 2 保持部を動作させることによって、前記基板の前記第 2 領域を前記第 2 保持部に対して吸着保持させる第 2 吸着保持工程と

を含むことを特徴とする基板保持方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

30

40

50

開示の実施形態は、基板保持装置および基板保持方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、シリコンウェハや化合物半導体ウェハ等の基板の保持を行う基板保持装置が知られている。かかる基板保持装置としては、たとえば、ベルヌーイの原理を利用して基板を非接触状態で吸着保持するベルヌーイチャックがある（特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2009-194217号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上述した基板保持装置は、反りのある基板を保持することが容易ではないという問題があった。これは、基板に反りがあると、基板が保持面から浮いた状態となり、基板を空引きしてしまうおそれがあるためである。

【0005】

実施形態の一態様は、反りのある基板を適切に保持することのできる基板保持装置および基板保持方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

20

【0006】

実施形態の一態様に係る基板保持装置は、第1保持部と、第2保持部とを備える。第1保持部は、第1の多孔質体を含んで形成され、凹状に反った基板の中央部を含む第1領域を第1の多孔質体を介して吸着保持する。第2保持部は、第1の多孔質体よりも密度の低い第2の多孔質体を含んで形成され、基板の第1領域よりも外周側に位置する第2領域を第2の多孔質体を介して吸着保持する。そして、第1保持部および第2保持部は、第1保持部および第2保持部への流量を調整する流量調整弁を介して単一の吸気装置に接続され、第1保持部が、基板の第1領域を吸着保持した後で、第2保持部が、基板の第2領域を吸着保持する。

【発明の効果】

30

【0007】

実施形態の一態様によれば、反りのある基板を適切に保持することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】図1は、第1の実施形態に係る剥離システムの構成を示す模式平面図である。

【図2】図2は、重合基板、被処理基板および支持基板の模式側面図である。

【図3】図3は、第1洗浄装置の模式側面図である。

【図4A】図4Aは、スピンチャックの模式平面図である。

【図4B】図4Bは、第1保持部および第2保持部と吸気装置との接続関係を示す図である。

40

【図5A】図5Aは、スピンチャックによる吸着保持動作の説明図である。

【図5B】図5Bは、スピンチャックによる吸着保持動作の説明図である。

【図5C】図5Cは、スピンチャックによる吸着保持動作の説明図である。

【図6】図6は、第2の実施形態に係る第1保持部が有する多孔質体および第2保持部が有する多孔質体の疎密関係を示す図である。

【図7】図7は、第3の実施形態に係る第1保持部および第2保持部と吸気装置との接続関係を示す図である。

【図8】図8は、スピンチャックの他の構成を示す模式平面図である。

【図9】図9は、第5の実施形態に係るスピンチャックの模式側面図である。

【図10】図10は、第6の実施形態に係るスピンチャックの一例を示す模式平面図であ

50

る。

【図 1 1】図 1 1 は、第 6 の実施形態に係るスピンチャックの他の一例を示す模式平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、添付図面を参照して、本願の開示する基板保持装置および基板保持方法の実施形態を詳細に説明する。なお、以下に示す実施形態では、重合基板の剥離を行う剥離システムに対して本願の開示する基板保持装置を適用する場合の例について説明するが、本願の開示する基板保持装置は、剥離システム以外にも適用可能である。

【0010】

(第 1 の実施形態)

< 1 . 剥離システム >

まず、第 1 の実施形態に係る剥離システムの構成について、図 1 および図 2 を参照して説明する。図 1 は、第 1 の実施形態に係る剥離システムの構成を示す模式平面図であり、図 2 は、重合基板、被処理基板および支持基板の模式側面図である。なお、以下においては、位置関係を明確にするために、互いに直交する X 軸、Y 軸および Z 軸を規定し、Z 軸正方向を鉛直上向き方向とする。

【0011】

図 1 に示す第 1 の実施形態に係る剥離システム 1 は、被処理基板 W と支持基板 S とが接着剤 G で接合された重合基板 T を、被処理基板 W と支持基板 S とに剥離するシステムである(図 2 参照)。

【0012】

図 2 に示すように、被処理基板 W の板面のうち、接着剤 G を介して支持基板 S と接合される側の板面を「接合面 W j」といい、接合面 W j とは反対側の板面を「非接合面 W n」という。また、支持基板 S の板面のうち、接着剤 G を介して被処理基板 W と接合される側の板面を「接合面 S j」といい、接合面 S j とは反対側の板面を「非接合面 S n」という。

【0013】

被処理基板 W は、たとえば、シリコンウェハや化合物半導体ウェハなどの半導体基板に複数の電子回路が形成された基板であり、電子回路が形成される側の板面を接合面 W j としている。また、被処理基板 W は、たとえば非接合面 W n が研磨処理されることによって薄型化されている。一方、支持基板 S は、被処理基板 W と略同径の基板であり、被処理基板 W を支持する。支持基板 S としては、シリコンウェハの他、たとえば、化合物半導体ウェハまたはガラス基板などを用いることができる。

【0014】

剥離システム 1 は、図 1 に示すように、搬入出ステーション 1 0 と、第 1 搬送領域 2 0 と、剥離処理ステーション 3 0 と、第 2 搬送領域 4 0 と、制御装置 5 0 とを備える。搬入出ステーション 1 0 および剥離処理ステーション 3 0 は第 1 搬送領域 2 0 を介して Y 軸方向に並べて配置される。また、搬入出ステーション 1 0、第 1 搬送領域 2 0 および剥離処理ステーション 3 0 の X 軸負方向側には、第 2 搬送領域 4 0 が配置される。

【0015】

剥離システム 1 では、搬入出ステーション 1 0 へ搬入された重合基板 T が第 1 搬送領域 2 0 を介して剥離処理ステーション 3 0 へ搬送され、剥離処理ステーション 3 0 において被処理基板 W と支持基板 S とに剥離される。剥離後の被処理基板 W は第 2 搬送領域 4 0 を介して後処理ステーション M へ搬送され、剥離後の支持基板 S は第 1 搬送領域 2 0 を介して搬入出ステーション 1 0 へ搬送される。なお、剥離システム 1 では、不良となった被処理基板 W を第 1 搬送領域 2 0 を介して搬入出ステーション 1 0 へ搬送することもできる。

【0016】

搬入出ステーション 1 0 では、複数の被処理基板 W が収容されるカセット C w、複数の支持基板 S が収容されるカセット C s および複数の重合基板 T が収容されるカセット C t

10

20

30

40

50

が剥離システム1の外部との間で搬入出される。かかる搬入出ステーション10には、カセット載置台11が設けられており、このカセット載置台11に、カセットCw, Cs, Ctのそれぞれが載置される複数のカセット載置板12a~12cが設けられる。なお、カセットCwには、たとえば、不良品として剥離処理ステーション30から搬送されてきた被処理基板Wが収容される。

【0017】

第1搬送領域20では、搬入出ステーション10および剥離処理ステーション30間における被処理基板W、支持基板Sおよび重合基板Tの搬送が行われる。第1搬送領域20には、被処理基板W、支持基板Sおよび重合基板Tの搬送を行う第1搬送装置21が設置される。

10

【0018】

第1搬送装置21は、水平方向への移動、鉛直方向への移動および鉛直軸を中心とする旋回が可能な搬送アーム22と、この搬送アーム22の先端に取り付けられたフォーク23とを備える搬送ロボットである。かかる第1搬送装置21は、フォーク23を用いて基板を保持するとともに、フォーク23によって保持された基板を搬送アーム22によって所望の場所まで搬送する。

【0019】

剥離処理ステーション30では、重合基板Tの剥離、剥離後の被処理基板Wおよび支持基板Sの洗浄等が行われる。この剥離処理ステーション30には、剥離装置31、受渡室32、第1洗浄装置33および第2洗浄装置34が、X軸正方向に、第1洗浄装置33、受渡室32、剥離装置31、第2洗浄装置34の順で並べて配置される。

20

【0020】

剥離装置31では、第1搬送装置21によって搬送された重合基板Tを被処理基板Wと支持基板Sとに剥離する剥離処理が行われる。

【0021】

受渡室32には、剥離装置31によって重合基板Tから剥離された被処理基板Wを第1洗浄装置33へ搬送する第2搬送装置110が設置される。第2搬送装置110は、ベルヌーイチャックであり、被処理基板Wを非接触状態で保持して第1洗浄装置33へ搬送する。

【0022】

ここで、ベルヌーイチャックは、保持面に設けられた噴出口から被処理基板Wの板面へ向けて気体を噴射させ、保持面と被処理基板Wの板面との間隔に応じて気体の流速が変化することに伴う負圧の変化を利用して被処理基板Wを非接触状態で保持する。

30

【0023】

第1洗浄装置33は、第2搬送装置110によって搬送された被処理基板Wの洗浄を行う。第1洗浄装置33は、被処理基板Wを吸着保持しながら回転するスピンチャック210を備え、かかるスピンチャック210を用いて被処理基板Wを回転させながら、被処理基板Wに対して洗浄液を吹き付けることによって被処理基板Wを洗浄する。かかる第1洗浄装置33の構成については、図3を用いて説明する。

【0024】

第1洗浄装置33によって洗浄された被処理基板Wは、第2搬送領域40を介して後処理ステーションMへ搬送され、後処理ステーションMにおいて所定の後処理が施される。なお、所定の後処理とは、たとえば被処理基板Wをマウントする処理や、被処理基板Wをチップ毎にダイシングする処理などである。

40

【0025】

第2洗浄装置34は、剥離装置31において重合基板Tから剥離された支持基板Sの洗浄を行う。第2洗浄装置34によって洗浄された支持基板Sは、第1搬送装置21によって搬入出ステーション10へ搬送される。

【0026】

第2搬送領域40は、剥離処理ステーション30と後処理ステーションMとの間に設け

50

られる。第2搬送領域40には、X軸方向に延在する搬送路41上を移動可能な第3搬送装置120が設置され、この第3搬送装置120によって剥離処理ステーション30および後処理ステーションM間における被処理基板Wの搬送が行われる。第3搬送装置120は、第2搬送装置110と同様、ベルヌーイチャックの原理を利用して被処理基板Wを非接触状態で搬送する。

【0027】

また、第2搬送領域40には、第3洗浄装置43および第4洗浄装置44が、X軸負方向に、第3洗浄装置43および第4洗浄装置44の順で並べて配置される。これら第3洗浄装置43および第4洗浄装置44は、たとえば第1洗浄装置33と同様の構成の洗浄装置であり、スピンチャック210と同様のスピンチャック220、230をそれぞれ備える。被処理基板Wは、これら第3洗浄装置43および第4洗浄装置44によって洗浄されたうえで、後処理ステーションMへ受け渡される。

10

【0028】

さらに、第2搬送領域40には、剥離システム1と後処理ステーションMとの間で被処理基板Wの受け渡しを行うための受渡部45が配置される。受渡部45は、被処理基板Wを吸着保持するポーラスチャック240を備える。被処理基板Wは、第3洗浄装置43および第4洗浄装置44によって洗浄された後、第3搬送装置120によってポーラスチャック240上に載置され、ポーラスチャック240によって吸着保持される。

【0029】

なお、ポーラスチャック240は、スピンチャック210、220、230と異なり回転機能を有しておらず、また、被処理基板Wの洗浄を行うものではないためスピンチャック210と比較して径が大きい。

20

【0030】

制御装置50は、剥離システム1の動作を制御する装置であり、たとえば搬送制御部51を備える。搬送制御部51は、スピンチャック210による被処理基板Wの吸着保持動作や、第2搬送装置110および第3搬送装置120による基板の搬送等を制御する処理部である。

【0031】

なお、制御装置50は、たとえばコンピュータであり、図示しない記憶部に記憶されたプログラムを読み出して実行することによって剥離システム1の動作を制御する。かかるプログラムは、コンピュータによって読み取り可能な記録媒体に記録されていたものであって、その記録媒体から制御装置50の記憶部にインストールされたものであってもよい。コンピュータによって読み取り可能な記録媒体として、たとえばハードディスク(HD)、フレキシブルディスク(FD)、コンパクトディスク(CD)、マグネットオプティカルディスク(MO)、メモリカードなどがある。

30

【0032】

被処理基板Wの厚さは、たとえば35~100 μm と薄く、反りが生じ易い。特に、被処理基板Wが凹状に反っている場合、スピンチャック210の吸着面と被処理基板Wの外周部との距離が離れてしまうため、被処理基板Wがスピンチャック210によって適切に吸着保持されない可能性がある。このような場合、第2搬送装置110や第3搬送装置120などの基板保持装置と、スピンチャック210、220、230やポーラスチャック240などの基板保持装置との間での被処理基板Wの受け渡しが困難となるおそれがある。

40

【0033】

そこで、第1の実施形態に係る剥離システム1では、スピンチャック210の吸着面を径方向に沿って複数の領域に分割し、内側の領域から被処理基板Wを段階的に吸着保持することで、被処理基板Wの反りを矯正することとした。

【0034】

以下では、本願の開示する基板保持装置の一例であるスピンチャック210の具体的な構成および動作について説明する。なお、基板保持装置の他の一例であるスピンチャック

50

220, 230は、スピンチャック210と同一構成であるため、これらスピンチャック220, 230の構成および動作については説明を省略する。

【0035】

< 2. 第1洗浄装置の構成 >

まず、第1洗浄装置33の構成について図3を用いて説明する。図3は、第1洗浄装置33の模式側面図である。

【0036】

図3に示すように、第1洗浄装置33は、内部を密閉可能な処理容器331を有している。処理容器331の側面には、被処理基板Wの搬入出口(図示せず)が形成され、かかる搬入出口には、図示しない開閉シャッタが設けられる。

10

【0037】

処理容器331内の中央部には、被処理基板Wを吸着保持して回転させるスピンチャック210が設けられる。スピンチャック210は、円板状の本体部211と、本体部211の上面側に設けられた吸着保持部212とを備える。

【0038】

吸着保持部212は、たとえば炭化ケイ素などのセラミック素材で形成される多孔質体を含んで構成される。スピンチャック210は、本体部211の上面に載置された被処理基板Wを吸着保持部212が有する多孔質体を介して吸引することにより、かかる被処理基板Wを吸着保持する。

20

【0039】

スピンチャック210の下方には、支柱213が設けられる。支柱213は、下端部が基部214によって支持されるとともに、上端部においてスピンチャック210を支持する。基部214は、たとえば処理容器331の床面に固定される。

【0040】

基部214には、支柱213を回転させるモータ等の駆動部(図示せず)が設けられる。かかる駆動部によって支柱213が回転すると、かかる回転に伴ってスピンチャック210が回転することとなる。また、図示しない駆動部には、シリンダ等の昇降駆動源が設けられており、かかる昇降駆動源によって支柱213およびスピンチャック210を昇降させることができる。

【0041】

また、スピンチャック210の周囲には、被処理基板Wから飛散又は落下する液体を受け止め、回収するカップ333が設けられる。カップ333の下面には、回収した液体を排出する排出管334と、カップ333内の雰囲気を実験引きして排気する排気管335が接続される。

30

【0042】

また、第1洗浄装置33は、被処理基板Wに対して有機溶剤等の洗浄液を供給する洗浄液ノズル68を備える。洗浄液ノズル68は、処理容器331内に設けられた図示しないレールに沿って、カップ333外の待機部69からカップ333内の被処理基板Wの中心位置まで移動可能である。また、洗浄液ノズル68は、図示しない昇降機構によって被処理基板Wまでの高さが調節される。

40

【0043】

洗浄液ノズル68は、たとえば2流体ノズルであり、洗浄液を供給するための供給管61および窒素等の不活性ガスを供給するための供給管64とそれぞれ接続している。供給管61には、内部に洗浄液を貯留する洗浄液供給源62が、洗浄液の流れを制御するバルブや流量調節部等を含む供給機器群63を介して接続される。また、供給管64には、内部に不活性ガスを貯留するガス供給源65が、不活性ガスの流れを制御するバルブや流量調節部等を含む供給機器群66を介して接続される。

【0044】

洗浄液ノズル68へ供給された洗浄液および不活性ガスは、洗浄液ノズル68内で混合され、洗浄液ノズル68から被処理基板Wへ供給される。第1洗浄装置33は、スピン

50

ャック 210 を回転させつつ、被処理基板 W に対して洗浄液等を供給することで、被処理基板 W を洗浄する。

【0045】

かかる第 1 洗浄装置 33 では、洗浄液等が被処理基板 W の表面だけでなく裏面へも供給されるように、スピチャック 210 の本体部 211 の径が、被処理基板 W の径よりも小さく形成されている。したがって、被処理基板 W は、スピチャック 210 よりも外側、具体的には、吸着保持部 212 よりも外側の部分が吸着保持されないこととなる。被処理基板 W の反りは、このような状況において発生し易い。

【0046】

一方、第 1 の実施形態に係る吸着保持部 212 は、第 1 保持部 212 a と第 2 保持部 212 b とを備える。すなわち、吸着保持部 212 の吸着面は、第 1 保持部 212 a の吸着面と、第 2 保持部 212 b の吸着面とに分割された状態となっている。

【0047】

< 3 . スピチャックの構成および動作 >

次に、スピチャック 210 の構成および動作について図 4 A および図 4 B を用いてより具体的に説明する。図 4 A は、スピチャック 210 の模式平面図である。また、図 4 B は、第 1 保持部 212 a および第 2 保持部 212 b と吸気装置との接続関係を示す図である。

【0048】

図 4 A に示すように、吸着保持部 212 は、本体部 211 と同心円状の第 1 保持部 212 a および第 2 保持部 212 b に分割される。

【0049】

第 1 保持部 212 a は、本体部 211 の中央部に配置され、被処理基板 W の中央部を含む領域（以下、「第 1 領域」と記載する）を吸着保持する。また、第 2 保持部 212 b は、第 1 保持部 212 a よりも外周側に配置され、被処理基板 W の第 1 領域よりも外周側の領域（以下、「第 2 領域」と記載する）を吸着保持する。

【0050】

また、図 4 B に示すように、第 1 保持部 212 a および第 2 保持部 212 b は、吸気装置 216 に接続される。具体的には、第 1 保持部 212 a は、吸気管 215 a を介して吸気装置 216 に接続され、第 2 保持部 212 b は、吸気管 215 b を介して吸気装置 216 に接続される。なお、吸気装置 216 は、たとえば基部 214 内に配置され、各吸気管 215 a , 215 b は、支柱 213 内に配置される。

【0051】

各吸気管 215 a , 215 b には、吸気装置 216 から供給される気体の流量を調整するためのバルブ 217 a , 217 b （流量調整弁の一例に相当）がそれぞれ設けられており、制御装置 50 の搬送制御部 51 によってかかるバルブ 217 a , 217 b の開閉が制御される。搬送制御部 51 は、かかるバルブ 217 a , 217 b の開閉を制御することによって、第 1 保持部 212 a および第 2 保持部 212 b の作動タイミング、すなわち、被処理基板 W の吸着保持タイミングを制御する。

【0052】

なお、上述したように、スピチャック 210 は回転機能を備える。このため、第 1 の実施形態では、第 1 保持部 212 a および第 2 保持部 212 b を単一の吸気装置 216 に接続し、吸気管等の配線を簡素化することで、吸気管等によってスピチャック 210 の回転動作が阻害されないようにしている。

【0053】

次に、スピチャック 210 による被処理基板 W の吸着保持動作について図 5 A ~ 図 5 C を用いて説明する。図 5 A ~ 図 5 C は、スピチャック 210 による吸着保持動作の説明図である。

【0054】

図 5 A に示すように、被処理基板 W は、スピチャック 210 上で凹状に反っているも

10

20

30

40

50

のとする。すなわち、被処理基板Wは、外周部がスピンチャック210の吸着保持部212から離れる方向に反っているものとする。このとき、第1保持部212aおよび第2保持部212bを作動させる前における被処理基板Wと第2保持部212bとの最大距離をL1とする。なお、理解を容易にするために、被処理基板Wの反りを実際よりも強調して示している。

【0055】

搬送制御部51は、第1保持部212aおよび第2保持部212bのうち、まず、第1保持部212aだけを作動させる。具体的には、搬送制御部51は、バルブ217a(図4B参照)のみを開放し、第1保持部212aだけが吸気されるようにする。

【0056】

このように第1保持部212aだけが吸気を行うことで、第2保持部212bによる空引きがなくなるため、その分、第1保持部212aは、より強い吸着力で被処理基板Wを吸着保持することとなる。この結果、図5Bに示すように、被処理基板Wの中央部を含む第1領域が、第1保持部212aによって吸着保持される。また、被処理基板Wの第1領域が第1保持部212aによって吸着保持されることで、被処理基板Wおよび第2保持部212b間の最大距離が、L1からL2に短縮される。

【0057】

つづいて、搬送制御部51は、第2保持部212bを作動させる。具体的には、搬送制御部51は、バルブ217b(図4B参照)を開放し、第1保持部212aおよび第2保持部212bの両方を用いて吸気を行うようにする。

【0058】

このとき、被処理基板Wおよび第2保持部212b間の最大距離が、L1からL2に短縮された状態となっているため、第2保持部212bは、被処理基板Wとの最大距離がL1であるときと比較して容易に被処理基板Wを吸着保持することができる。

【0059】

この結果、図5Cに示すように、被処理基板Wの第2領域が第2保持部212bによって吸着保持され、吸着保持部212の全面で被処理基板Wが吸着保持された状態となる。

【0060】

上述してきたように、第1の実施形態に係るスピンチャック210は、第1保持部212aと、第2保持部212bとを備える。第1保持部212aは、被処理基板Wの中央部を含む第1領域を吸着保持する。また、第2保持部212bは、被処理基板Wの第1領域よりも外周側に位置する第2領域を吸着保持する。そして、第1の実施形態では、第1保持部212aが被処理基板Wの第1領域を吸着保持した後に、第2保持部212bが被処理基板Wの第2領域を吸着保持することとした。

【0061】

すなわち、第1保持部212aによって被処理基板Wの第1領域を吸着保持させることによって第2保持部212bと被処理基板Wとの距離を縮めたうえで、第2保持部212bによって被処理基板Wの第2領域を吸着保持させることとした。これにより、第2保持部212bは、被処理基板Wが反っていたとしても、かかる被処理基板Wを吸着保持することができるようになる。したがって、第1の実施形態によれば、反りのある基板を適切に保持することができる。

【0062】

なお、第1保持部212aの吸着面積(すなわち、被処理基板Wの第1領域の面積)は、第2保持部212bの吸着面積(すなわち、被処理基板Wの第2領域の面積)よりも小さく形成される(図4A参照)。これは、第1保持部212aが、主に、被処理基板Wおよび第2保持部212b間の距離を狭めることを目的とするものであり、被処理基板Wおよび第2保持部212b間の距離をわずかでも狭くすることで、第2保持部212bによる被処理基板Wの吸着保持を容易化することができるためである。

【0063】

また、第3洗浄装置43が備えるスピンチャック220、第4洗浄装置44が備えるス

10

20

30

40

50

ピンチャック 230、受渡部 45 が備えるポーラスチャック 240 (図 1 参照) も、スピンチャック 210 と同様の構成であり、スピンチャック 210 と同様の吸着保持動作を行うものとする。

【0064】

(第 2 の実施形態)

ところで、第 1 保持部 212 a に用いられる多孔質体および第 2 保持部 212 b に用いられる多孔質体は、同一である必要はなく、異なる素材のものを使用してもよい。以下では、かかる点について図 6 を用いて説明する。図 6 は、第 2 の実施形態に係る第 1 保持部 212 a が有する多孔質体および第 2 保持部 212 b が有する多孔質体の疎密関係を示す図である。

10

【0065】

図 6 に示すように、たとえば、第 1 保持部 212 a の多孔質体として、比較的密度の低い多孔質体を用い、第 2 保持部 212 b の多孔質体として、第 1 保持部 212 a に用いられる多孔質体よりも密度の高い多孔質体を用いてもよい。ここで、「密度が低い」とは、たとえば、多孔質体に形成される気孔の大きさが大きいこと、もしくは、多孔質体に形成される気孔の数が少ないことを意味する。

【0066】

このように、第 2 保持部 212 b に用いられる多孔質体の密度を第 1 保持部 212 a に用いられる多孔質体の密度よりも高くすることで、第 2 保持部 212 b の吸着力を相対的に高めることができ、反りのある被処理基板 W をより確実に吸着保持することができる。

20

【0067】

また、上記とは反対に、密度の高い多孔質体を第 1 保持部 212 a の多孔質体として用い、第 1 保持部 212 a に用いられる多孔質体よりも密度の低い多孔質体を第 2 保持部 212 b の多孔質体として用いることとしてもよい。

【0068】

すなわち、第 1 の実施形態に係るスピンチャック 210 のように、第 1 保持部 212 a および第 2 保持部 212 b が単一の吸気装置 216 に接続される場合、図 5 B に示す状態から図 5 C に示す状態へ移行する際に、第 1 保持部 212 a の吸気量が低下し、第 1 保持部 212 a の吸着力が弱まることとなる。この結果、第 1 保持部 212 a が被処理基板 W を吸着保持しきれず、被処理基板 W の反りが元の状態 (すなわち、図 5 A に示す状態) に戻ってしまう可能性がある。

30

【0069】

そこで、第 1 保持部 212 a に用いる多孔質体の密度を第 2 保持部 212 b に用いる多孔質体の密度よりも高くし、第 1 保持部 212 a の吸着力を相対的に高めることとすれば、図 5 B に示す状態から図 5 C に示す状態へ移行する際にも、被処理基板 W の反りが元の状態に戻ってしまう事態を生じ難くすることができる。

【0070】

(第 3 の実施形態)

ところで、上述した第 1 の実施形態では、第 1 保持部 212 a と第 2 保持部 212 b とが単一の吸気装置 216 (図 4 B 参照) に接続される場合の例を示したが、第 1 保持部および第 2 保持部を、それぞれ異なる吸気装置に接続してもよい。以下では、かかる点について図 7 を用いて説明する。図 7 は、第 3 の実施形態に係る第 1 保持部および第 2 保持部と吸気装置との接続関係を示す図である。

40

【0071】

図 7 に示すように、スピンチャック 210 __ 1 が備える吸着保持部 212 __ 1 は、第 1 保持部 212 a __ 1 と、第 2 保持部 212 b __ 1 とに分割される。

【0072】

第 1 保持部 212 a __ 1 は、吸気管 215 a __ 1 を介して吸気装置 216 a に接続され、第 2 保持部 212 b __ 1 は、吸気管 215 b __ 1 を介して吸気装置 216 b に接続される。吸気管 215 a __ 1 には、吸気装置 216 a から供給される気体の流量を調整するた

50

めのバルブ 2 1 7 a __ 1 が設けられ、吸気管 2 1 5 b __ 1 には、吸気装置 2 1 6 b から供給される気体の流量を調整するためのバルブ 2 1 7 b __ 1 が設けられる。

【 0 0 7 3 】

このように、第 1 保持部 2 1 2 a __ 1 および第 2 保持部 2 1 2 b __ 1 に対して吸気装置 2 1 6 a , 2 1 6 b を個別に接続してもよい。これにより、第 1 保持部 2 1 2 a __ 1 および第 2 保持部 2 1 2 b __ 1 のうち一方を作動させた場合でも、他方の吸気量（吸着力）が変化しないため、第 1 保持部 2 1 2 a __ 1 および第 2 保持部 2 1 2 b __ 1 の吸着動作を安定して行うことができる。

【 0 0 7 4 】

（第 4 の実施形態）

また、上述した各実施形態では、吸着保持部を第 1 保持部および第 2 保持部の 2 つに分割する場合の例について説明したが、吸着保持部は、3 つ以上に分割されてもよい。以下では、かかる点について説明する。図 8 は、スピチャックの他の構成を示す模式平面図である。

【 0 0 7 5 】

図 8 に示すように、スピチャック 2 1 0 __ 2 が備える吸着保持部 2 1 2 __ 2 は、第 1 保持部 2 1 2 c、第 2 保持部 2 1 2 d および第 3 保持部 2 1 2 e の 3 つに分割される。第 1 保持部 2 1 2 c、第 2 保持部 2 1 2 d および第 3 保持部 2 1 2 e は、第 1 保持部 2 1 2 c、第 2 保持部 2 1 2 d および第 3 保持部 2 1 2 e の順で、本体部 2 1 1 __ 2 の中心部から外周部へ向けて同心円状に配置される。

【 0 0 7 6 】

そして、スピチャック 2 1 0 __ 2 は、本体部 2 1 1 __ 2 の中心部から順に、すなわち、第 1 保持部 2 1 2 c、第 2 保持部 2 1 2 d および第 3 保持部 2 1 2 e の順で被処理基板 W の吸着保持を行う。このように、吸着保持部 2 1 2 __ 2 の分割数を増やすことで、被処理基板 W の反りを滑らかに矯正することができる。

【 0 0 7 7 】

なお、第 1 の実施形態において説明したように、第 1 保持部 2 1 2 c、第 2 保持部 2 1 2 d および第 3 保持部 2 1 2 e の吸着面積は、第 1 保持部 2 1 2 c、第 2 保持部 2 1 2 d および第 3 保持部 2 1 2 e の順に大きくすることが好ましい。

【 0 0 7 8 】

また、第 2 の実施形態において説明したように、第 1 保持部 2 1 2 c、第 2 保持部 2 1 2 d および第 3 保持部 2 1 2 e が有する多孔質体の密度を、第 1 保持部 2 1 2 c、第 2 保持部 2 1 2 d および第 3 保持部 2 1 2 e の順に高くしてもよい。これにより、第 1 保持部 2 1 2 c よりも第 2 保持部 2 1 2 d、第 2 保持部 2 1 2 d よりも第 3 保持部 2 1 2 e の吸着力を相対的に高めることができ、反りのある被処理基板 W をより確実に吸着保持することができる。

【 0 0 7 9 】

（第 5 の実施形態）

次に、第 5 の実施形態に係るスピチャックの構成について図 9 を参照して説明する。図 9 は、第 5 の実施形態に係るスピチャックの模式側面図である。

【 0 0 8 0 】

上述した第 1 ~ 第 4 の実施形態では、スピチャックの上面（被処理基板 W の保持面）が平面に形成される場合の例について説明した（図 4 B 参照）。これに対し、第 5 の実施形態に係るスピチャック 2 1 0 __ 3 は、図 9 に示すように、吸着保持部 2 1 2 の下部およびその周縁を囲むように配置される本体部 2 1 1 __ 3 の上面が、吸着保持部 2 1 2（第 1 保持部 2 1 2 a および第 2 保持部 2 1 2 b）の上面よりも高さ h だけ高く形成される。

【 0 0 8 1 】

このように、スピチャック 2 1 0 __ 3 は、外周部が第 1 保持部 2 1 2 a および第 2 保持部 2 1 2 b の上面よりも高さ h だけ高くなっている。かかる形状とすることにより、スピチャック 2 1 0 __ 3 の外周部と吸着保持部 2 1 2 と凹状に沿った被処理基板 W とによ

10

20

30

40

50

って狭い空間が形成されて吸着力が高まるため、凹状に反った被処理基板Wをより適切に吸着することができる。

【0082】

高さhは、0.1～1.0mm程度であることが好ましい。高さhが0.1mm未満であると上述した狭い空間が形成されにくく、1.0mmを超えると被処理基板Wを吸着した際に被処理基板Wが割れるおそれがあるためである。

【0083】

なお、剥離後の被処理基板Wは、保持せず放置した状態では、周縁が反ってしまう。そこで、剥離後の被処理基板Wは、常に周縁が反らないように、第2搬送装置110により被処理基板Wを平らな（反らない）状態に保持して、スピンチャック210へ受け渡される。同様に、第3搬送装置120により被処理基板Wを平らな（反っていない）状態に保持して、スピンチャック210、220、230、ポーラスチャック240の間をそれぞれ搬送される。

10

【0084】

ここで、スピンチャック210に対して、第2搬送装置110が被処理基板Wを平らな（反っていない）状態で渡しても、スピンチャック210の周縁部の保持力が弱い場合には、第2搬送装置110からスピンチャック210に被処理基板Wを渡した直後に被処理基板Wは元の形状に戻り、被処理基板Wの周縁が反ってしまう。これは、スピンチャック220、230、ポーラスチャック240においても同様である。しかし、上述した第1～第5の実施形態によれば、スピンチャック210、220、230、ポーラスチャック240において、被処理基板Wの周縁部を強く保持できるため、被処理基板Wの周縁部が反ることを防止することができる。

20

【0085】

（第6の実施形態）

次に、第6の実施形態に係るスピンチャックの構成について図10および図11を参照して説明する。図10は、第6の実施形態に係るスピンチャックの一例を示す模式平面図であり、図11は、第6の実施形態に係るスピンチャックの他の一例を示す模式平面図である。

【0086】

上述した第1の実施形態では、第1保持部212aの吸着面積が、第2保持部212bの吸着面積よりも小さい場合の例について説明した。しかし、図10に示すスピンチャック210__4のように、第1保持部212aの吸着面積と第2保持部212bの吸着面積とは、同等であってもよい。また、図11に示すスピンチャック210__5のように、第1保持部212aの吸着面積が、第2保持部212bの吸着面積より大きくてもよい。いずれの場合であっても、第1保持部212aと第2保持部212bとを備えることで、被処理基板Wを反ることなく保持することが可能となる。

30

【0087】

上述してきた第1～第6の実施形態は適宜組み合わせることが可能であり、これらの実施形態を組み合わせることにより、反りのある被処理基板Wをより適切に保持することが可能となる。

40

【0088】

さらなる効果や変形例は、当業者によって容易に導き出すことができる。このため、本発明のより広範な態様は、以上のように表しかつ記述した特定の詳細および代表的な実施形態に限定されるものではない。したがって、添付の特許請求の範囲およびその均等物によって定義される総括的な発明の概念の精神または範囲から逸脱することなく、様々な変更が可能である。

【符号の説明】

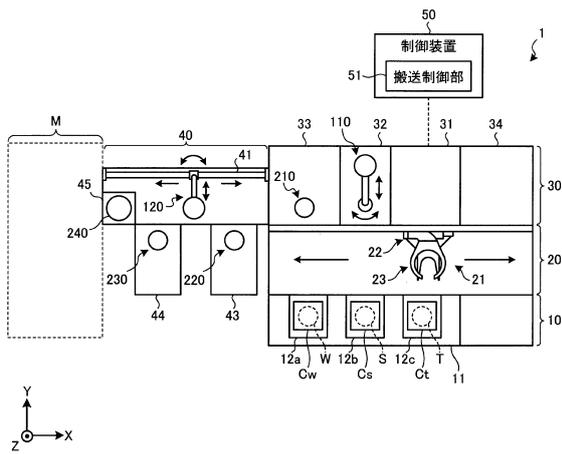
【0089】

T 重合基板
W 被処理基板

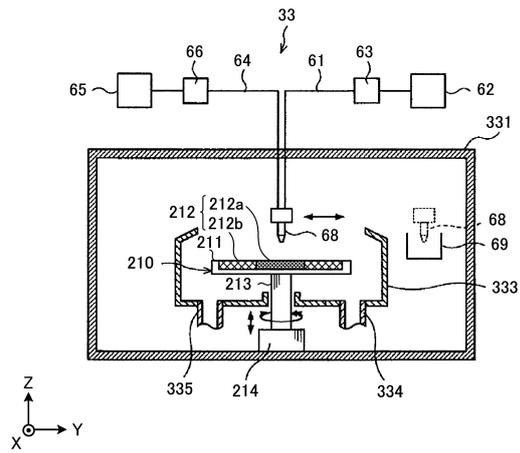
50

- S 支持基板
- G 接着剤
- 1 剥離システム
- 30 剥離処理ステーション
- 31 剥離装置
- 32 受渡室
- 110 第2搬送装置
- 33 第1洗浄装置
- 210 スピンチャック
- 211 本体部
- 212 吸着保持部
- 212 a 第1保持部
- 212 b 第2保持部
- 40 第2搬送領域
- 120 第3搬送装置
- 50 制御装置
- 51 搬送制御部

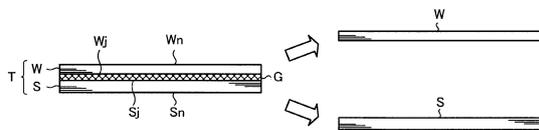
【図1】



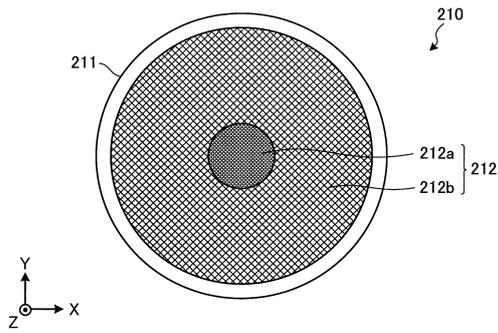
【図3】



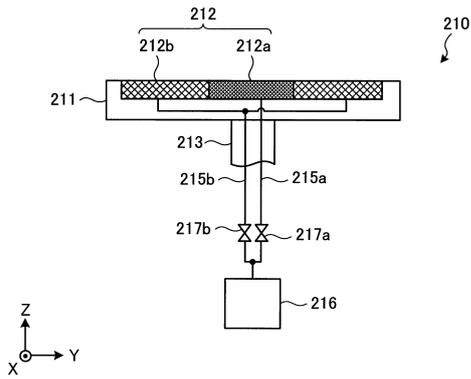
【図2】



【図4A】



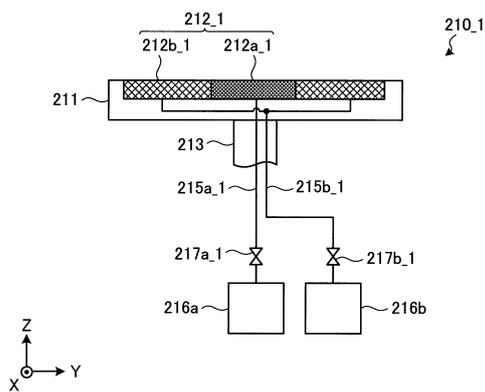
【図4B】



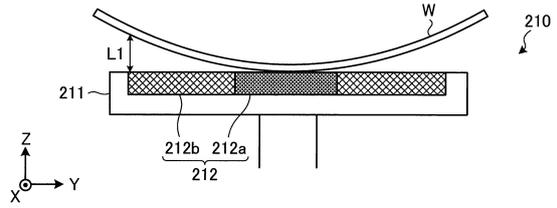
【図6】

	多孔質体の密度
第1保持部	低
第2保持部	高

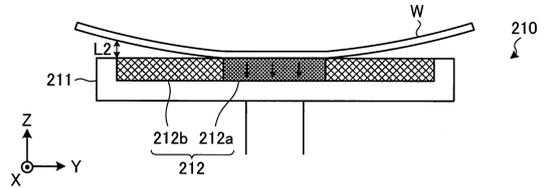
【図7】



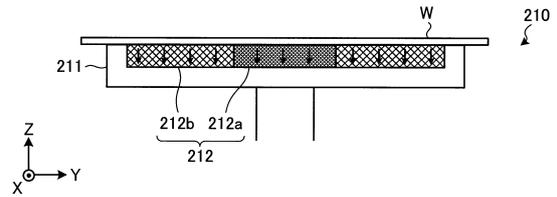
【図5A】



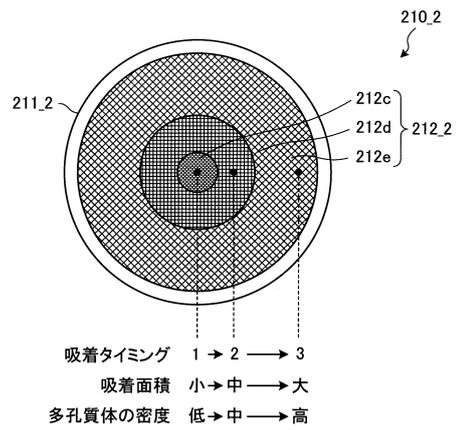
【図5B】



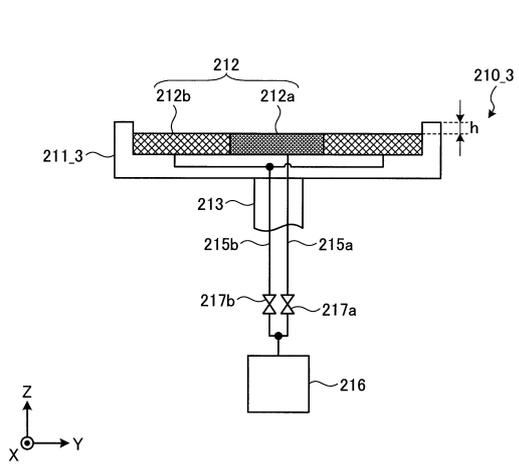
【図5C】



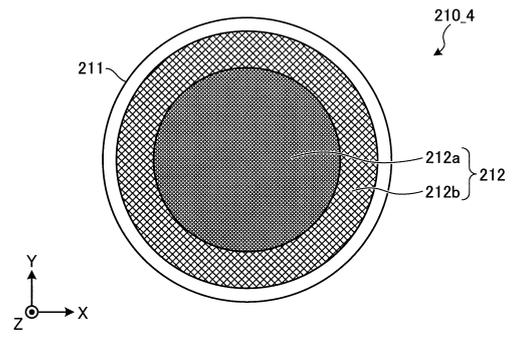
【図8】



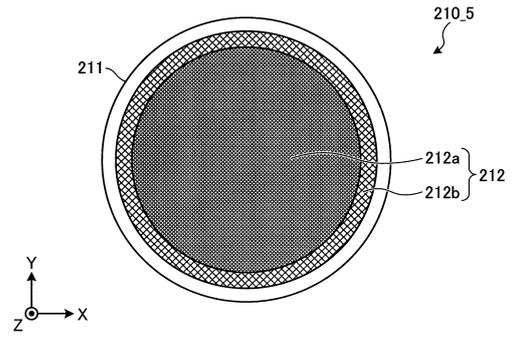
【 図 9 】



【 図 1 0 】



【 図 1 1 】



フロントページの続き

(72)発明者 田村 武

東京都港区赤坂五丁目3番1号 赤坂Bizタワー 東京エレクトロン株式会社内

(72)発明者 福富 亮

東京都港区赤坂五丁目3番1号 赤坂Bizタワー 東京エレクトロン株式会社内

審査官 平野 崇

(56)参考文献 特開平11-067882(JP,A)

特開平08-039376(JP,A)

特開平07-058191(JP,A)

国際公開第2007/114331(WO,A1)

特開2010-274378(JP,A)

特開2006-093492(JP,A)

特開平10-092728(JP,A)

特開2001-196447(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/683

B25J 15/06