

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4632934号
(P4632934)

(45) 発行日 平成23年2月16日 (2011.2.16)

(24) 登録日 平成22年11月26日 (2010.11.26)

(51) Int. Cl.

F I

H O 1 L 21/027 (2006.01)

H O 1 L 21/30 5 7 7

H O 1 L 21/304 (2006.01)

H O 1 L 21/304 6 4 3 A

請求項の数 8 (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2005-332567 (P2005-332567)
 (22) 出願日 平成17年11月17日 (2005.11.17)
 (65) 公開番号 特開2007-142076 (P2007-142076A)
 (43) 公開日 平成19年6月7日 (2007.6.7)
 審査請求日 平成20年9月4日 (2008.9.4)

(73) 特許権者 000207551
 大日本スクリーン製造株式会社
 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目
 天神北町1番地の1
 (74) 代理人 100105935
 弁理士 振角 正一
 (74) 代理人 100105980
 弁理士 梁瀬 右司
 (72) 発明者 宮 勝彦
 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目
 天神北町1番地の1 大日本スクリーン
 製造株式会社内

審査官 赤尾 隼人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板処理装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板の処理領域に処理液を供給して前記処理領域に対して所定の処理を施す基板処理装置において、

処理液を吐出して前記処理領域に前記処理液を供給するノズルを有する供給機構と、
 前記供給機構を駆動して前記供給機構を前記処理領域から離間した離間位置と前記処理領域に処理液を供給可能な処理位置とに移動させる供給機構駆動手段と、
 前記処理領域に臨む空間に配置され、前記供給機構と当接可能な当接部材とを備え、

前記ノズルは、ノズル先端側の胴部の断面積がノズル後端側の胴部の断面積に対して小さくなるように、前記ノズル先端側の胴部と前記ノズル後端側の胴部との間に段差面を有しており、

前記当接部材は、前記基板表面に近接対向して配置されて前記基板表面を前記基板の周囲の外部雰囲気から遮断する遮断部材として機能するとともに、その周縁部に前記ノズルが挿入可能な上下方向に貫通する貫通孔を有し、

前記貫通孔の内壁には、前記ノズルの段差面と当接可能な段差部が設けられ、

前記供給機構駆動手段は、前記供給機構を駆動して前記ノズルを前記貫通孔に挿入させることにより前記処理位置に移動させるとともに、前記ノズルの段差面を前記貫通孔の内壁に設けられた段差部に押し付けることにより前記ノズルを位置決めすることを特徴とする基板処理装置。

10

20

【請求項 2】

基板の処理領域に処理液を供給して前記処理領域に対して所定の処理を施す基板処理装置において、

処理液を吐出して前記処理領域に前記処理液を供給するノズルを有する供給機構と、

前記供給機構を駆動して前記供給機構を前記処理領域から離間した離間位置と前記処理領域に処理液を供給可能な処理位置とに移動させる供給機構駆動手段と、

前記処理領域に臨む空間に配置され、前記供給機構と当接可能な当接部材とを備え、

前記当接部材は、前記基板表面に近接対向して配置されて前記基板表面を前記基板の周囲の外部雰囲気から遮断する遮断部材として機能するとともに、その周縁部に前記ノズルが挿入可能な上下方向に貫通する貫通孔を有し、

前記貫通孔の内壁には、前記ノズルの吐出口周囲のノズル先端面と当接可能な段差部が設けられ、

前記供給機構駆動手段は、前記供給機構を駆動して前記ノズルを前記貫通孔に挿入させることにより前記処理位置に移動させるとともに、前記ノズルの吐出口周囲のノズル先端面を前記貫通孔の内壁に設けられた段差部に押し付けることにより前記ノズルを位置決めすることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 3】

前記ノズルでは前記段差面が前記基板表面に略平行に形成される一方、前記当接部材では前記ノズルと当接する当接面が前記基板表面に略平行に形成される請求項 1 記載の基板処理装置。

【請求項 4】

前記処理領域として前記基板表面の周縁部に処理液を供給して該基板表面の周縁部に所定の処理を施す請求項 1 ないし 3 のいずれか一項に記載の基板処理装置であって、

前記基板を回転させる回転手段をさらに備え、

前記処理位置に移動された前記供給機構から処理液を前記基板の径方向外側に向けて吐出して前記回転手段により回転される前記基板表面の周縁部に処理液を供給する基板処理装置。

【請求項 5】

前記貫通孔の内壁には、ガス導入部が開口され、

前記ガス導入部にガスを供給して前記貫通孔にガスを導入するガス供給手段をさらに備える請求項 1 ないし 4 のいずれか一項に記載の基板処理装置。

【請求項 6】

前記ガス導入部は前記貫通孔の内壁に設けられた段差部に対して、前記基板から離間する方向に開口されている請求項 5 記載の基板処理装置。

【請求項 7】

基板を回転させながら前記基板に処理液を供給して所定の処理を施す基板処理装置において、

鉛直軸回りに回転自在に設けられた回転部材と、

前記回転部材を回転させる回転手段と、

前記回転部材に上方に向けて設けられ、前記基板の下面に当接して該基板を前記回転部材から離間させて支持する少なくとも 3 個以上の支持部材を有する支持手段と、

前記基板の上面に近接対向して配置されて前記基板の上面を前記基板の周囲の外部雰囲気から遮断するとともに前記基板の上面に気体を供給することによって前記基板を前記支持部材に押圧させて前記基板を前記回転部材に保持させる遮断部材と、

ノズル先端側の胴部の断面積がノズル後端側の胴部の断面積に対して小さくなるように、前記ノズル先端側の胴部と前記ノズル後端側の胴部との間に段差面を有し、処理液を吐出して前記基板の処理領域に対して前記処理液を供給するノズルを有する供給機構とを備え、

前記遮断部材は、周縁部に前記ノズルが挿入可能な上下方向に貫通する貫通孔を有し、

10

20

30

40

50

前記貫通孔の内壁には、前記ノズルの段差面と当接可能な段差部が設けられ、
前記ノズルは前記貫通孔に挿入されることにより前記ノズルの段差面が前記貫通孔の内
壁に設けられた段差部に押し付けられることにより位置決めされる
ことを特徴とする基板処理装置。

【請求項 8】

基板を回転させながら前記基板に処理液を供給して所定の処理を施す基板処理装置にお
いて、

鉛直軸回りに回転自在に設けられた回転部材と、
前記回転部材を回転させる回転手段と、
前記回転部材に上方に向けて設けられ、前記基板の下面に当接して該基板を前記回転部
材から離間させて支持する少なくとも 3 個以上の支持部材を有する支持手段と、

前記基板の上面に近接対向して配置されて前記基板の上面を前記基板の周囲の外部雰囲気
から遮断するとともに前記基板の上面に気体を供給することによって前記基板を前記支
持部材に押圧させて前記基板を前記回転部材に保持させる遮断部材と、

処理液を吐出して前記基板の処理領域に対して前記処理液を供給するノズルを有する供
給機構とを備え、

前記遮断部材は、周縁部に前記ノズルが挿入可能な上下方向に貫通する貫通孔を有し、
前記貫通孔の内壁には、前記ノズルの吐出口周囲のノズル先端面と当接可能な段差部が
設けられ、

前記ノズルは前記ノズルの吐出口周囲のノズル先端面を前記貫通孔の内壁に設けられた
段差部に押し付けられることにより位置決めされる
ことを特徴とする基板処理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、半導体ウエハ、フォトリソ用ガラス基板、液晶用ガラス基板、光ディスク用基板等の基板に、エッチング液やリンス液などの処理液を供給して基板に所定の処理を行う基板処理装置に関する。

【背景技術】

【0002】

半導体ウエハ等の基板の一連の処理工程においては、基板の表面にフォトリソ等の薄膜を形成するための成膜工程を複数工程有しているが、この成膜工程では基板の裏面あるいは基板表面の周縁部にも成膜されることがある。しかしながら、一般的には基板において成膜が必要なのは基板表面の中央部の回路形成領域のみであり、基板表面の周縁部に成膜されてしまうと、成膜工程の後工程において、他の装置との接触により基板表面の周縁部に形成された薄膜が剥がれたりすることがあり、これが原因となって歩留まりの低下や基板処理装置自体のトラブルが起こることがある。

【0003】

そこで、基板表面の周縁部に形成された薄膜を除去するために、例えば特許文献 1 に記載された装置が提案されている。この装置では、その表面に薄膜が形成された基板を、該基板の周縁に設けられたチャックピン等の基板保持手段によって保持するとともに、該基板保持手段を回転させる。また、回転している基板の裏面に対してエッチング液などの処理液を供給する。このとき、基板の表面に対向する対向面を有し、かつ基板の表面と所定の間隔離れた回転部材を回転させると、基板の回転および回転部材の回転によって、処理液は基板の裏面全体に広がって基板裏面の不要物をエッチング除去するのみならず、基板の端面を介して基板表面の周縁部に回り込み、該表面周縁部の不要物をもエッチング除去する。こうして、基板裏面および基板表面の周縁部のみにおいて薄膜がエッチング除去される。

【0004】

【特許文献 1】特開 2000 - 235948 号公報（第 2 - 3 頁、図 1）

10

20

30

40

50

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、上記した基板処理は基板表面の略中央部に形成された非処理領域の周辺から一定範囲（処理領域）の薄膜を除去するために行われるが、この除去範囲、つまり端面から内側に向かってエッチング除去される幅（以下「周縁エッチング幅」という）を正確にコントロールするのが望まれる。特に、薄膜として銅などのメタル層が基板表面に形成された場合には、上記基板処理では端面（ベベル）近傍でのメタル除去を目的とするため、周縁エッチング幅を周面全体にわたって均一化することが非常に重要となっている。

【0006】

従来装置では、周縁エッチング幅を処理液の回り込み量で制御していた。つまり、基板の回転数を変更することで処理液の回り込み量が変化し、それに応じて周縁エッチング幅が調整される。しかしながら、基板の回転数により回り込み量を安定化することが困難であり、十分な均一性で周縁エッチング幅をコントロールすることは事実上できなかった。また、処理中に基板の周縁をチャックピンによって保持している関係上、基板表面の周縁部のうちチャックピンによって保持されている部分とそうでない部分とで薬液が回り込んでくる量が異なり、周縁エッチング幅を均一にして処理することをさらに困難なものとしていた。

【0007】

そこで、周縁エッチング幅を均一にするために、処理液を基板裏面から基板表面の周縁部に回り込ませるのではなく、ノズルから処理液を吐出させて処理領域である基板表面の周縁部に直接に処理液を供給することが考えられる。しかしながら、この場合には、次のような理由により周縁エッチング幅を均一にすることが困難となっていた。すなわち、ノズルはノズルアーム等に取り付けられてノズルアームが駆動されることで、ノズルは該ノズルから基板表面の周縁部に処理液を供給可能な位置（処理位置）まで移動する。そして、基板が回転されるとともに、ノズルから処理液が吐出されることで基板表面の周縁部の全周から薄膜がエッチング除去されるが、このときノズルは処理液の吐出圧に伴う振動、あるいは装置の回転に伴う振動さらには基板の回転に伴う気流の影響を少なからず受けることとなる。その結果、ノズルからの処理液の吐出位置が不安定となり、周縁エッチング幅が不均一となっていた。

【0008】

特に、耐薬性をもたせるためにノズルやノズルアームは樹脂で形成されることが多いが、このような樹脂系の材質は金属系の材質に比べて柔らかく、基板の回転に伴う気流や振動等の影響を受け易い。その結果、ノズル位置を処理位置に安定して位置決めすることが非常に困難となっていた。

【0009】

この発明は上記課題に鑑みなされたものであり、ノズルを処理位置に移動させてノズルから処理液を吐出させて基板の処理領域に対して所定の処理を施す際に、ノズルを処理位置に安定して位置決めすることのできる基板処理装置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】

【0010】

この発明にかかる基板処理装置の第1態様は、基板の処理領域に処理液を供給して処理領域に対して所定の処理を施す基板処理装置であって、上記目的を達成するため、処理液を吐出して処理領域に処理液を供給するノズルを有する供給機構と、供給機構を駆動して供給機構を処理領域から離間した離間位置と処理領域に処理液を供給可能な処理位置とに移動させる供給機構駆動手段と、処理領域に臨む空間に配置され、供給機構と当接可能な当接部材とを備え、ノズルは、ノズル先端側の胴部の断面積がノズル後端側の胴部の断面積に対して小さくなるように、ノズル先端側の胴部とノズル後端側の胴部との間に段差面を有しており、当接部材は、基板表面に近接対向して配置されて基板表面を基板の周囲の外部雰囲気から遮断する遮断部材として機能するとともに、その周縁部にノズルが挿入可

10

20

30

40

50

能な上下方向に貫通する貫通孔を有し、貫通孔の内壁には、ノズルの段差面と当接可能な段差部が設けられ、供給機構駆動手段は、供給機構を駆動してノズルを貫通孔に挿入させることにより処理位置に移動させるとともに、ノズルの段差面を貫通孔の内壁に設けられた段差部に押し付けることによりノズルを位置決めすることを特徴としている。

また、この発明にかかる基板処理装置の第2態様は、基板の処理領域に処理液を供給して処理領域に対して所定の処理を施す基板処理装置であって、上記目的を達成するため、処理液を吐出して処理領域に処理液を供給するノズルを有する供給機構と、供給機構を駆動して供給機構を処理領域から離間した離間位置と処理領域に処理液を供給可能な処理位置とに移動させる供給機構駆動手段と、処理領域に臨む空間に配置され、供給機構と当接可能な当接部材とを備え、当接部材は、基板表面に近接対向して配置されて基板表面を基板の周囲の外部雰囲気から遮断する遮断部材として機能するとともに、その周縁部にノズルが挿入可能な上下方向に貫通する貫通孔を有し、貫通孔の内壁には、ノズルの吐出口周囲のノズル先端面と当接可能な段差部が設けられ、供給機構駆動手段は、供給機構を駆動してノズルを貫通孔に挿入させることにより処理位置に移動させるとともに、ノズルの吐出口周囲のノズル先端面を貫通孔の内壁に設けられた段差部に押し付けることによりノズルを位置決めすることを特徴としている。

【0011】

このように構成された発明では、当接部材が遮断部材として基板表面に近接対向して配置されるので、基板表面を基板周囲の外部雰囲気から遮断することができる。しかも、当接部材にはその周縁部にノズルが挿入可能な上下方向に貫通する貫通孔が設けられているので、ノズルを該貫通孔に挿入させ処理位置に移動させることで基板表面の周縁部に処理液を供給することができる。そして、ノズルを処理位置に移動させた際に、ノズルの段差面や先端面を貫通孔の内壁に設けられた段差部に押し付けているので、当接部材に対してノズルが固定され、ノズル位置、特に上下方向の位置が正確に定まる。このため、基板表面の周縁部における処理幅が変動するのを防止して処理幅を均一にして処理することができる。また、ノズルの上下方向の位置を正確に位置決めすることで処理液の跳ね返りを防止することができる。具体的には、特に当接部材の基板表面に対向する面よりもノズルが上方に位置ずれした際に、ノズルから吐出された処理液が貫通孔の内壁に当たって跳ね返るのを防止することができる。その結果、処理領域以外の領域がエッチング等によって処理されてしまうのを回避することができる。

【0013】

また、ノズルに段差面を設ける場合には、段差面を基板表面に略平行に形成する一方、当接部材がノズルと当接する当接面を基板表面に略平行に形成するのが好ましい。この構成によれば、段差面および当接面を基板表面に平行に形成しない場合に比べて、ノズルおよび当接部材の加工を容易として、ノズルを処理位置に位置決めする際に、基板に対するノズルの位置精度を高めることができる。さらに、基板表面に略平行に形成した、段差面および当接面を互いに当接させながら基板に向かって押し付けてノズルを位置決めしているので、ノズルと当接部材とが摺動するのを抑制してパーティクルの発生を防止することができる。

【0014】

また、処理領域として基板表面の周縁部に処理液を供給して該基板表面の周縁部に所定の処理を施す基板処理装置においては、基板を回転させる回転手段をさらに設けて、処理位置に移動された供給機構から処理液を基板の径方向外側に向けて吐出して回転手段により回転される基板表面の周縁部に処理液を供給するように構成すればよい。このように構成することで、基板表面の中央部に処理液が供給されるのを防止しつつ、周縁部の全周に処理液を供給して該基板表面の周縁部を処理することが可能となる。この場合に供給機構が当接部材に基板に向かって押し付けられることで、基板の回転に伴う気流や振動等の影響によりノズルからの吐出位置が不安定になるのを防止できる。しかも、基板とノズルとの間の距離が一定とされることで、基板表面の周縁部における処理幅が変動するのを防止して処理幅を均一にして処理することができる。

【 0 0 1 6 】

また、貫通孔の内壁にガス導入部を開口させるとともに、ガス供給手段からガス導入部にガスを供給して貫通孔にガスを導入するようにしてもよい。この構成によれば、ノズルが離間位置に移動して貫通孔から抜き出された際に、貫通孔からガスを噴出させることにより、処理液が貫通孔に入り込むことに起因して基板に向けて処理液の跳ね返りが発生するのを抑制することができる。

【 0 0 1 7 】

ここで、ガス導入部を、貫通孔の内壁に設けられた段差部に対して、基板から離間する方向に開口させるようにすると、ノズルが処理位置に移動して貫通孔に挿入された際に、ノズルの段差面と当接部材の当接面とが当接することにより、その当接部分を越えてガスが貫通孔から基板側に噴出するのが防止される。このため、ガスが基板と当接部材とに挟まれた空間に漏れて基板表面上の気流を乱してしまうのを防止することができる。その結果、処理液の跳ね返り等の不具合を防止することができる。なお、貫通孔に導入されたガスはガス導入部に対して基板と反対側の開口から排出される。

また、この発明にかかる基板処理装置の第3の態様は、基板を回転させながら基板に処理液を供給して所定の処理を施す基板処理装置であって、上記目的を達成するため、鉛直軸回りに回転自在に設けられた回転部材と、回転部材を回転させる回転手段と、回転部材に上方に向けて設けられ、基板の下面に当接して該基板を回転部材から離間させて支持する少なくとも3個以上の支持部材を有する支持手段と、基板の上面に近接対向して配置されて基板の上面を基板の周囲の外部雰囲気から遮断するとともに基板の上面に気体を供給することによって基板を支持部材に押圧させて基板を回転部材に保持させる遮断部材と、ノズル先端側の胴部の断面積がノズル後端側の胴部の断面積に対して小さくなるように、ノズル先端側の胴部とノズル後端側の胴部との間に段差面を有し、処理液を吐出して基板の処理領域に対して処理液を供給するノズルを有する供給機構とを備え、遮断部材は、周縁部にノズルが挿入可能な上下方向に貫通する貫通孔を有し、貫通孔の内壁には、ノズルの段差面と当接可能な段差部が設けられ、ノズルは貫通孔に挿入されることによりノズルの段差面が貫通孔の内壁に設けられた段差部に押し付けられることにより位置決めされることを特徴としている。

さらに、この発明にかかる基板処理装置の第4の態様は、基板を回転させながら基板に処理液を供給して所定の処理を施す基板処理装置であって、上記目的を達成するため、鉛直軸回りに回転自在に設けられた回転部材と、回転部材を回転させる回転手段と、回転部材に上方に向けて設けられ、基板の下面に当接して該基板を回転部材から離間させて支持する少なくとも3個以上の支持部材を有する支持手段と、基板の上面に近接対向して配置されて基板の上面を基板の周囲の外部雰囲気から遮断するとともに基板の上面に気体を供給することによって基板を支持部材に押圧させて基板を回転部材に保持させる遮断部材と、処理液を吐出して基板の処理領域に対して処理液を供給するノズルを有する供給機構とを備え、遮断部材は、周縁部にノズルが挿入可能な上下方向に貫通する貫通孔を有し、貫通孔の内壁には、ノズルの吐出口周囲のノズル先端面と当接可能な段差部が設けられ、ノズルはノズルの吐出口周囲のノズル先端面を貫通孔の内壁に設けられた段差部に押し付けられることにより位置決めされることを特徴としている。

【発明の効果】

【 0 0 1 8 】

この発明によれば、ノズルを備えた供給機構が離間位置から基板の処理領域に処理液を供給可能な処理位置に移動した際に、処理領域に臨む空間に配置された当接部材に当接して該当接部材に基板に向かって押し付けられる。これにより、ノズルが当接部材に当接固定され、ノズルを処理位置に安定して位置決めすることができる。その結果、ノズル周囲の気流やノズルに伝わる振動等の影響によってノズルからの吐出位置が不安定となるのを防止することができる。

また、支持部材により基板の下面を保持するとともに、基板の上面に気体を供給することによって基板を支持部材に押圧させて基板を回転部材に保持させる場合、遮断部材の貫

10

20

30

40

50

通孔にノズルを挿入して位置決めしてもよく、これによってノズルが遮断部材に位置決めすることができる。その結果、上記発明と同様の作用効果が得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

<第1実施形態>

図1は、この発明にかかる基板処理装置の第1実施形態を示す図である。図2は、図1の基板処理装置の部分斜視図である。この基板処理装置は、半導体ウエハ等の基板表面Wfの周縁部からメタル層やフォトレジスト層などの薄膜をエッチング除去する装置である。具体的には、その表面Wf（デバイス形成面）に薄膜が形成された基板Wの周縁部TR（本発明の「処理領域」に相当）に対して化学薬品または有機溶剤等の薬液や純水またはDIW等のリンス液（以下、「処理液」という）を供給することで該表面周縁部TRから薄膜をエッチング除去するとともに、基板裏面Wbに処理液を供給して裏面Wb全体を洗浄する装置である。

10

【0020】

この基板処理装置は、基板Wをその表面Wfを上方向に向けた状態で水平に保持して回転させるスピンドル1と、スピンドル1に保持された基板Wの下面（裏面Wb）の中央部に向けて処理液（薬液やリンス液）を供給する下面処理ノズル2と、スピンドル1に保持された基板Wの上面（表面Wf）の中央部に向けて処理液を供給する上面処理ノズル3と、スピンドル1に保持された基板Wの上面に対向配置された遮断板5と、スピンドル1に保持された基板Wの表面周縁部TRに処理液を供給する周縁処理ノズル7を備えている。

20

【0021】

スピンドル1は、中空の回転支軸11がモータを含むチャック回転駆動機構13の回転軸に連結されており、チャック回転駆動機構13の駆動により鉛直方向に伸びる回転軸11回りに回転可能となっている。この回転支軸11の上端部には、スピンドルベース15が一体的にネジなどの締結部品によって連結されている。したがって、装置全体を制御する制御ユニット4からの動作指令に応じてチャック回転駆動機構13を駆動させることによりスピンドルベース15が回転軸11回りに回転する。このように、この実施形態では、チャック回転駆動機構13が本発明の「回転手段」に相当している。

【0022】

中空の回転支軸11には、処理液供給管21が挿通されており、その上端に下面処理ノズル2が結合されている。処理液供給管21は薬液供給ユニット22およびリンス液供給ユニット23と接続されており、薬液またはリンス液が選択的に供給される。また、回転支軸11の内壁面と処理液供給管21の外壁面の隙間は、円筒状のガス供給路24を形成している。このガス供給路24はガス供給ユニット25（ガス供給手段）と接続されており、基板Wの下面とスピンドルベース15の対向面との間に形成される空間に窒素ガスを供給することができる。なお、この実施形態では、ガス供給ユニット25から窒素ガスを供給しているが、空気や他の不活性ガスなどを吐出するように構成してもよい。

30

【0023】

スピンドルベース15の周縁部付近には、基板Wの周縁部を把持するための複数個のチャックピン17が立設されている。チャックピン17は、円形の基板Wを確実に保持するために3個以上設けてあればよく、スピンドルベース15の周縁部に沿って等角度間隔で配置されている。チャックピン17のそれぞれは、基板Wの周縁部を下方から支持しながら基板Wの端面を押圧して基板Wを保持する保持部17aと、保持部17aを基板支持点を中心に回転自在に支持する軸17bとを備えている。各チャックピン17は、軸17bが回転することで保持部17aが基板Wの端面を押圧する押圧状態と、保持部17aが基板Wの端面から離れる解放状態との間を切り替え可能に構成されている。

40

【0024】

スピンドルベース15に対して基板Wが受渡しされる際には、複数個のチャックピン17を解放状態とし、基板Wに対してエッチング処理を行う際には、複数個のチャックピン17

50

を押圧状態とする。押圧状態とすることによって、複数のチャックピン 17 は基板 W の周縁を把持してその基板 W をスピンドル 15 から所定間隔を隔てて略水平姿勢に保持することができる。基板 W は、その表面 W f を上面側に向け、裏面 W b を下面側に向けた状態で保持される。

【0025】

スピンドル 1 の上方には、チャックピン 17 に保持された基板 W に対向する円盤状の遮断板 5 が本発明の「当接部材」として水平に配設されている。この遮断板 5 は、スピンドル 1 の回転支軸 11 と同軸上に配置された回転支軸 51 の下端部に一体回転可能に取り付けられている。この回転支軸 51 には、遮断板回転駆動機構 52 が連結されており、制御ユニット 4 からの動作指令に応じて遮断板回転駆動機構 52 のモータを駆動させることにより遮断板 5 を回転軸 1 回りに回転させる。制御ユニット 4 は、遮断板回転駆動機構 52 をチャック回転駆動機構 13 と同期するように制御することで、スピンドル 1 と同じ回転方向および同じ回転速度で遮断板 5 を回転駆動させることができる。

【0026】

また、遮断板 5 は、遮断板昇降駆動機構 53 と接続され、遮断板昇降駆動機構 53 の昇降駆動用アクチュエータ（例えばエアシリンダーなど）を作動させることで、遮断板 5 をスピンドル 15 に近接して対向させたり、逆に離間させることが可能となっている。具体的には、制御ユニット 4 は遮断板昇降駆動機構 53 を駆動させることで、基板処理装置に対して基板 W が搬入出される際には、スピンドル 1 の上方の退避位置に遮断板 5 を上昇させる。その一方で、基板 W に対してエッチングなどの所定の処理を施す際には、スピンドル 1 に保持された基板 W の表面 W f のごく近傍に設定され、該基板表面 W f と対向する対向位置まで遮断板 5 を下降させる。これにより、遮断板 5 の下面（対向面 501）と基板表面 W f とが近接した状態で離間して対向配置される。すなわち、遮断板 5 が対向位置に配置されることで、処理領域となる表面周縁部 T R に臨む空間に遮断板 5 が配置されることとなる。

【0027】

この遮断板 5 の基板表面 W f と対向する対向面 501 の平面サイズは基板 W の直径と同等以上の大きさに形成されており、その中心部に開口を有している。また、遮断板 5 の周縁部には遮断板 5 を上下方向（鉛直軸方向）に貫通する、略円筒状の内部空間を有する貫通孔 502 が形成されており、後述する周縁処理ノズル 7 が挿入可能となっている。この貫通孔 502 はスピンドル 1 に保持される基板 W の表面周縁部 T R に対向する位置に形成されているため、周縁処理ノズル 7 を貫通孔 502 に挿入させることで周縁処理ノズル 7 を表面周縁部 T R に対向して配置させることができる。なお、貫通孔 502 の孔径は、周縁処理ノズル 7 が貫通孔 502 の内壁に擦ることなく挿入可能な範囲で必要最小限の大きさで形成される。これは、周縁処理ノズル 7 と貫通孔 502 の内壁との摺接によるパーティクル発生を防止するとともに、必要以上に貫通孔 502 の孔径を大きくすることで貫通孔 502 に処理液が入り込み、処理液の跳ね返り等の不具合が生じるのを防止するためである。

【0028】

この周縁処理ノズル 7 は遮断板 5 の貫通孔 502 の形状に合わせて略円筒状に形成され、貫通孔 502 に挿入されることで、周縁処理ノズル 7 の先端側が表面周縁部 T R に対向して配置される。周縁処理ノズル 7 の内部には、薬液供給路 701 とリンス液供給路 702 とが挿通されており、各供給路 701、702 の先端部（下端部）がそれぞれ周縁処理ノズル 7 の吐出口 701a、702a を構成している（図 2）。そして、周縁処理ノズル 7 が貫通孔 502 に挿入される際には、周縁処理ノズル 7 の吐出口 701a、702a 周囲の先端面 7a が遮断板 5 の対向面 501 と面一の位置まで挿入される。周縁処理ノズル 7 の直径（ノズル径）は、上記したように遮断板 5 の貫通孔 502 に挿入させる関係上、必要以上に貫通孔 502 の孔径を大きくすることのないように、極力小さく形成される。

【0029】

周縁処理ノズル 7 の吐出口 701a、702a は基板 W の径方向外側に向けて開口して

おり、吐出口 701a, 702a からそれぞれ、薬液およびリンス液を表面周縁部 TR に供給可能になっている。薬液供給路 701 とリンス液供給路 702 とはノズル後端部においてそれぞれチューブ等を介して薬液供給ユニット 22 およびリンス液供給ユニット 23 と接続されており、薬液またはリンス液が供給される。このため、例えば制御ユニット 4 からの動作指令に応じて薬液供給ユニット 22 から薬液が圧送されると、周縁処理ノズル 7 の吐出口 701a から薬液が吐出され、表面周縁部 TR に供給されるとともに、基板 W の径方向外側に向かって流れ、基板外に排出される。したがって、薬液の供給位置よりも基板内周側の非処理領域 NTR には薬液は供給されず、その結果、基板表面 Wf の周縁部は基板 W の端面から内側に向かって一定の周縁エッチング幅で薄膜がエッチング除去される。

10

【0030】

また、制御ユニット 4 からの動作指令に応じてリンス液供給ユニット 23 からリンス液が圧送されると、周縁処理ノズル 7 の吐出口 702a からリンス液が吐出され、表面周縁部 TR に供給されるとともに、基板 W の径方向外側に向かって流れ、基板外に排出される。ここで、リンス液供給路 702 は薬液供給路 701 に対して基板 W の径方向内側に形成されており、リンス液の供給範囲は薬液の供給範囲よりも広がっている。このため、表面周縁部（処理領域）TR と非処理領域 NTR との界面に付着する薬液をリンス液によって十分に洗い流すことができる。

【0031】

周縁処理ノズル 7 は、ノズルアーム 71 の一方端に固着されている。ノズルアーム 71 の他方端はアーム軸 72 により軸支され、アーム軸 72 が回転することで周縁処理ノズル 7 がアーム軸 72 を中心として所定の角度範囲で揺動可能となっている。また、アーム軸 72 には、ノズルアーム 71 と該ノズルアーム 71 に固着された周縁処理ノズル 7 とを一体的に駆動させる駆動機構 73 が連結されている。この駆動機構 73 は、周縁処理ノズル 7 とノズルアーム 71 とを揺動させるモータ等の揺動駆動源 731 と、周縁処理ノズル 7 とノズルアーム 71 とを上下方向に昇降させるシリンダ等の昇降駆動源 732 とを備えている。これらの構成により、周縁処理ノズル 7 を、揺動駆動源 731 により基板表面 Wf に平行に水平移動させるとともに、昇降駆動源 732 により上下移動させることが可能となっている。このため、制御ユニット 4 からの動作指令に応じて駆動機構 73 が駆動されることで、周縁処理ノズル 7 とノズルアーム 71 とを表面周縁部 TR から離間した離間位置 P1（図 1 の破線で示す位置）と、遮断板 5 の貫通孔 502 に挿入され表面周縁部 TR に処理液を供給可能な処理位置 P2（図 1 の実線で示す位置）とに移動させることができる。このように、この実施形態では、処理液を吐出して表面周縁部 TR に処理液を供給する周縁処理ノズル 7 とノズルアーム 71 とが本発明の「供給機構」として機能するとともに、周縁処理ノズル 7 とノズルアーム 71 とを離間位置 P1 と処理位置 P2 とに移動させる駆動機構 73 が、本発明の「供給機構駆動手段」として機能している。

20

30

【0032】

周縁処理ノズル 7 は、略円筒状に形成されたノズル胴部の断面積がノズル先端側と後端側で異なるように構成されている。具体的には、ノズル先端側の胴部 703 の断面積がノズル後端側の胴部 704 の断面積に対して小さくなるように構成されており、ノズル先端側の胴部 703 とノズル後端側の胴部 704 との間に段差面 7b を有している（図 2）。すなわち、ノズル先端側の胴部 703 の外形面（側面）とノズル後端側の胴部 704 の外形面（側面）とは段差面 7b を介して結合されている。段差面 7b は胴部の結合部分においてノズル先端側の胴部 703 周囲を取り囲む円環状に形成されるとともに、スピンチャック 1 に保持された基板表面 Wf に略平行に形成されている。

40

【0033】

なお、周縁処理ノズル 7 およびノズルアーム 71 は耐薬性を考慮して樹脂材料により形成されている。具体的には、周縁処理ノズル 7 は、PTFE（ポリテトラフルオロエチレン）にて、ノズルアーム 71 は PVC（ポリ塩化ビニル）にて形成されている。周縁処理ノズル 7 の段差面 7b は、例えば上記樹脂材料で形成された円筒状のノズルの先端側を切

50

削加工することにより形成することができる。

【 0 0 3 4 】

一方で、遮断板 5 の貫通孔 5 0 2 の内壁には、周縁処理ノズル 7 の段差面 7 b と当接可能な段差部 5 0 3 が設けられている。この段差部 5 0 3 は、周縁処理ノズル 7 が処理位置 P 2 に位置決めされた際に周縁処理ノズル 7 と当接する、円環状の当接面 5 a を有している。当接面 5 a は、遮断板 5 の対向面 5 0 1 と略平行に、つまり基板表面 W f と略平行に形成されており、周縁処理ノズル 7 の段差面 7 b と面接触することが可能となっている。このため、段差面 7 b および当接面 5 a を基板表面 W f に平行に形成しない場合に比べて、周縁処理ノズル 7 の外形部分および貫通孔 5 0 2 の内壁の加工を容易として、周縁処理ノズル 7 を処理位置 P 2 に位置決めする際に、基板 W に対するノズルの位置精度を高めることができる。さらに、周縁処理ノズル 7 を鉛直方向に降下させて、つまり基板表面 W f の法線方向に沿って基板 W に向かって周縁処理ノズル 7 を遮断板 5 (段差部 5 0 3) に押し付けて処理位置 P 2 に位置決めしているのを、周縁処理ノズル 7 と遮断板 5 (貫通孔 5 0 2 の内壁) とが摺動するのを抑制してパーティクルの発生を防止することができる。

10

【 0 0 3 5 】

また、遮断板 5 の貫通孔 5 0 2 の内壁には、ガス導入部 5 0 4 が開口されており、ガス導入部 5 0 4 から貫通孔 5 0 2 の内部空間に窒素ガスを供給することが可能となっている。ガス導入部 5 0 4 は遮断板 5 の内部に形成されたガス流通空間 5 0 5 を介してガス供給ユニット 2 5 に連通している。したがって、制御ユニット 4 からの動作指令に応じてガス供給ユニット 2 5 から窒素ガスが圧送されると、貫通孔 5 0 2 の内部空間に窒素ガスが供給され、周縁処理ノズル 7 が離間位置 P 1 に移動された状態、すなわち、周縁処理ノズル 7 が貫通孔 5 0 2 に挿入されていない状態では、貫通孔 5 0 2 の上下双方の開口から窒素ガスが噴出される。

20

【 0 0 3 6 】

ガス導入部 5 0 4 は、貫通孔 5 0 2 の内壁に設けられた段差部 5 0 3 に対して、基板 W から離間する方向、つまり段差部 5 0 3 を中心として基板 W が位置する方向と反対側に開口されている。このため、周縁処理ノズル 7 が処理位置 P 2 に位置決めされた際に、周縁処理ノズル 7 の段差面 7 b と当接面 5 a とが当接することにより基板 W 側へのガス流路が塞がれ、窒素ガスが当接部分を越えて貫通孔 5 0 2 から基板表面 W f と対向面 5 0 1 とで挟まれた空間 S P に噴出するのが防止される。

30

【 0 0 3 7 】

遮断板 5 の中心の開口および回転支軸 5 1 の中空部には、処理液供給管 3 1 が挿通されており、その下端に上面処理ノズル 3 が結合されている。処理液供給管 3 1 は薬液供給ユニット 2 2 およびリンス液供給ユニット 2 3 と接続されており、スピンチャック 1 に保持された基板 W の上面に薬液またはリンス液が選択的に供給される。また、回転支軸 5 1 の内壁面と処理液供給管 3 1 の外壁面の隙間は、円筒状のガス供給路 3 2 を形成している。このガス供給路 3 2 はガス供給ユニット 2 5 と接続されており、基板 W の上面 (表面 W f) と遮断板 5 の対向面 5 0 1 との間に形成される空間 S P に窒素ガスを供給することができる。ガス供給路 3 2 から噴出された窒素ガスは、基板 W が回転処理される際に基板 W の回転に伴う遠心力によって基板 W の径方向外側に向けて流れ、基板外に排出される。このため、非処理領域 N T R に処理液が付着するのが防止される。

40

【 0 0 3 8 】

次に、上記のように構成された基板処理装置の動作について説明する。図 3 は、図 1 の基板処理装置の動作を示すフローチャートである。また、図 4 は、図 1 の基板処理装置の動作を模式的に示す図である。この装置では、基板 W の表面 W f にメタル層などの薄膜 T F が形成された基板 W が薄膜形成面を上方に向けた状態で搬入されスピンベース 1 5 上に載置されると、制御ユニット 4 が装置各部を以下のように制御して基板 W に対してベベルエッチング処理 (エッチング工程 + リンス工程 + 乾燥工程) を実行する。なお、基板 W の搬送を行う際には、遮断板 5 はスピンチャック 1 の上方の退避位置にあり、基板 W との干渉を防止している。

50

【 0 0 3 9 】

未処理の基板Wがスピンベース15上に載置されると、制御ユニット4が複数のチャックピン17を解放状態から押圧状態とすることにより基板Wの周縁を把持する。これにより基板Wは略水平姿勢に保持される。基板Wがチャックピン17に保持されると、制御ユニット4は遮断板昇降駆動機構53を制御して遮断板5を対向位置まで降下させて基板Wに近接して対向配置させる（ステップS1）。これにより、基板表面Wfは遮断板5の対向面501に覆われ、基板Wの周辺の外部雰囲気から遮断される。

【 0 0 4 0 】

次に、制御ユニット4は駆動機構73を作動させることで周縁処理ノズル7を離間位置P1から処理位置P2に移動させる（ステップS2）。具体的には、揺動駆動源731の作動により周縁処理ノズル7が水平方向に沿って遮断板5の貫通孔502の上方位置に移動するとともに、昇降駆動源732の作動により周縁処理ノズル7が降下してノズル先端面7aが遮断板5の対向面501と面一となる位置まで貫通孔502に挿入される。このとき、周縁処理ノズル7の外形部分に形成された段差面7bと、貫通孔502の内壁に形成された当接面5aとが当接して、周縁処理ノズル7が遮断板5（段差部503）に基板側に向かって、つまり鉛直方向下向きに押し付けられる。これによって、周縁処理ノズル7が遮断板5に当接固定され、処理位置P2に安定して位置決めされる。

【 0 0 4 1 】

それに続いて、制御ユニット4は遮断板5を停止させた状態で、チャック回転駆動機構13を制御してスピンベース15を回転させることにより、基板Wを回転させる（ステップS3）。また、制御ユニット4はガス供給ユニット25を作動させて、ガス供給路32から基板表面Wfの中央部に向けて窒素ガスを供給するとともに、ガス流通空間505に窒素ガスを送り込む。基板表面Wfと対向面501とで挟まれた空間SPに供給されたガスは、基板Wの回転に伴う遠心力によって回転軸Jを中心として径方向外側に均等に流れ、基板外に排出されていく。ここで、ガス導入部504を介して貫通孔502にも窒素ガスが流れ込むが、基板W側への流路は周縁処理ノズル7の段差面7bと貫通孔502の内壁に形成された当接面5aとの当接により塞がれており、貫通孔502から窒素ガスが空間SPに入り込むことがなく、貫通孔502の内壁と周縁処理ノズル7（ノズル後端側の胴部704）の隙間から遮断板5の上方から抜けていく。このため、遮断板5の周縁部に形成された1つの貫通孔502から空間SPに回転軸Jに対して不均一に窒素ガスが入り込み、回転軸Jを中心として径方向外側に均等に流れていく気流を乱すのを防止することができる。

【 0 0 4 2 】

この状態で、薬液供給ユニット22からエッチング処理に適した薬液が周縁処理ノズル7に圧送されて、表面周縁部TRに薬液が供給される（図4（a））。基板Wの径方向外側に向けて吐出された薬液は基板Wの回転による遠心力を受けて基板Wの周縁に向かって流れ、基板の端面を伝って流下する。このとき、周縁処理ノズル7は遮断板5の段差部503に押し当てられた状態で処理位置P2に位置決めされているので、遮断板5に対して周縁処理ノズル7が固定され、ノズル位置、特に上下方向（高さ方向）の位置が正確に定まる。このため、基板Wの回転に伴う気流や振動等の影響により周縁処理ノズル7からの吐出位置が不安定になるのを防止できる。すなわち、樹脂等の剛性が比較的低い材質で形成されたノズルアーム71およびこれに固着された小径の周縁処理ノズル7は気流や振動等の影響を受け易いが、これらに比べて物理的（体積および質量、配置条件等）に振動等の影響を受けにくい遮断板5に周縁処理ノズル7が押し付けられることで、吐出位置が変動するのが防止される。

【 0 0 4 3 】

特に、この実施形態では、薬液を鉛直方向ではなく、基板Wの径方向外側に向けて斜めに吐出させているので、基板Wと周縁処理ノズル7との間の距離が一定とされることで、周縁エッチング幅EHが変動するのを防止することができる。また、ノズル先端面7aが対向面501よりも上方に位置ずれした際に、周縁処理ノズル7から吐出された薬液が貫

10

20

30

40

50

通孔 502 の内壁に当たって跳ね返りが発生するのを防止することができる。その結果、表面周縁部 T R 以外の非処理領域 N T R がエッチングされてしまうのを回避することができる。したがって、表面周縁部 T R から不要物（薄膜 T F）が一定の周縁エッチング幅 E H で均一に、全周にわたってエッチング除去される（ステップ S 4）。

【0044】

また、制御ユニット 4 は基板表面 W f への薬液供給と同時に下面処理ノズル 2 から基板裏面 W b の中央部に向けて薬液を供給して、裏面 W b を洗浄するようにしてもよい。基板裏面 W b の中央部に供給された薬液は基板 W の回転に伴う遠心力によって裏面全体に拡がる。これにより、裏面 W b が洗浄されるとともに、裏面 W b への不要物の回り込みが防止される。なお、裏面 W b については、表面周縁部 T R に対するエッチング処理とリンス処理が終了した後に、裏面 W b に対するエッチング処理とリンス処理とを実行するようにしてもよい。

【0045】

エッチング処理が終了すると、リンス液が周縁処理ノズル 7 に圧送されて、表面周縁部 T R にリンス液が供給される。これにより、基板 W の表面周縁部 T R に付着している薬液がリンス液によって洗い落とされる。リンス液は薬液に対して基板 W の内周側から供給されるので、表面周縁部（処理領域）T R と非処理領域 N T R との界面に付着する薬液がリンス液によって十分に洗い流される。また、表面周縁部 T R に対するエッチング処理と同時に裏面 W b に対するエッチング処理が終了している場合には、基板表面 W f へのリンス液供給と同時に下面処理液ノズル 2 から基板裏面 W b の中央部に向けてリンス液を供給してもよい。基板裏面 W b の中央部に供給されたリンス液は基板 W の回転に伴う遠心力によって裏面全体に拡がり裏面 W b がリンス処理される（ステップ S 5）。

【0046】

こうして、エッチング処理およびリンス処理が完了すると、制御ユニット 4 は駆動機構 73 を作動させることで周縁処理ノズル 7 を貫通孔 502 から抜き出して表面周縁部 T R から離間した離間位置 P 1 に移動させる（ステップ S 6）。そして、チャック回転駆動機構 13 のモータの回転速度を高めて基板 W を高速回転させる。また、基板 W の回転と合わせて遮断板回転駆動機構 52 のモータを駆動させて遮断板 5 を高速回転させる。これにより、基板 W および遮断板 5 に付着する液体成分が振り切られる。このとき、上記した基板表面 W f への窒素ガス供給と併せて、ガス供給路 24 から窒素ガスを供給することで、基板 W の表裏面に窒素ガスを供給させる。これにより、基板 W の表裏面が乾燥処理される（ステップ S 7）。ここで、周縁処理ノズル 7 が貫通孔 502 から抜き出されると、ガス導入部 504 から貫通孔 502 に導入される窒素ガスが、基板 W 側の開口からも下方に向けて噴出する（図 4（b））。このため、貫通孔 502 の内部空間に処理液が入り込み基板 W に向けて跳ね返るようなことがない。その結果、非処理領域 N T R の腐食を防止することができる。

【0047】

乾燥処理が終了すると、制御ユニット 4 は遮断板回転駆動機構 52 を制御して遮断板 5 の回転を停止させるとともに、チャック回転駆動機構 13 を制御して基板 W の回転を停止させる（ステップ S 8）。こうしてベベルエッチング処理（エッチング処理 + リンス処理 + 乾燥処理）が完了すると、遮断板昇降駆動機構 53 の駆動により遮断板 5 が上昇され、基板 W の周縁を保持する複数個のチャックピン 17 を押圧状態から解放状態にして、処理済基板 W が装置から搬出される（ステップ S 9）。

【0048】

以上のように、この実施形態によれば、周縁処理ノズル 7 を離間位置 P 1 から処理位置 P 2 に移動した際に、周縁処理ノズル 7 の段差面 7 b を対向位置に配置された遮断板 5 の貫通孔 502 の内壁に形成された段差部 503（当接面 5 a）に当接させるとともに基板 W に向かって押し付けている。このため、周縁処理ノズル 7 を処理位置 P 2 に安定して位置決めしながらベベルエッチング処理を行うことができる。その結果、基板 W の回転による気流や振動等の影響により吐出位置が不安定になるのを防止して、プロセス性能を安定

10

20

30

40

50

化させることができる。特に、基板表面W fからの周縁処理ノズル7の高さ方向の位置を安定して位置決めすることができるので、周縁処理ノズル7から吐出される処理液の跳ね返りを防止することができる。また、周縁エッチング幅E Hの変動を防止して周縁エッチング幅E Hを均一にすることができる。

【0049】

また、この実施形態によれば、周縁処理ノズル7において、ノズル先端側の胴部703の断面積がノズル後端側の胴部704の断面積に対して小さくなるように、ノズル先端側の胴部703とノズル後端側の胴部704との間に段差面7bを有するようにノズルを形成して、該段差面7bを遮断板5の当接面5aに押し付けている。このため、ノズル径が小さく、吐出口周囲のノズル先端面7aで当接部材と当接させることが困難な場合でもノズルの位置決めを確実に行うことができる。さらに、周縁処理ノズル7のノズル先端面7aを遮断板5の対向面501に対して面一にして位置決めすることができるので、周縁処理ノズル7から吐出された処理液が貫通孔502の内壁に当たってしまうのを回避することができるとともに、処理液が貫通孔502に入り込み基板Wに向けて跳ね返ることがない。

【0050】

さらに、この実施形態によれば、段差面7bと当接面5aとを基板表面W fに略平行に形成しているので、周縁処理ノズル7および遮断板5の加工を容易として、周縁処理ノズル7を処理位置P2に位置決めする際に、基板Wに対するノズルの位置精度を高めることができる。さらに、段差面7bおよび当接面5aを基板表面W fに略平行に形成しながら基板表面W fの法線方向に沿って基板Wに向かって周縁処理ノズル7を遮断板5（段差部503）に押し付けて処理位置P2に位置決めしているので、周縁処理ノズル7と遮断板5とが摺動するのを抑制してパーティクルの発生を防止することができる。

【0051】

また、この実施形態によれば、貫通孔502の内壁にガス導入部504を開口させるとともに、ガス供給ユニット25からガス導入部504に窒素ガスを供給して貫通孔502に窒素ガスを導入している。このため、周縁処理ノズル7が離間位置P1に移動して貫通孔502から抜き出された際に、貫通孔502から窒素ガスが噴出して、処理液が貫通孔502に入り込むことに起因して基板Wに向けて処理液の跳ね返りが発生するのを抑制することができる。

【0052】

さらに、この実施形態によれば、ガス導入部504を段差部503に対して、基板Wから離間する方向に開口させているので、周縁処理ノズル7が貫通孔502に挿入された際には、段差面7bと当接面5aとが当接することにより基板W側へのガス流路が塞がれ、基板表面W fと対向面501とで挟まれた空間SPに窒素ガスが流入するのを防止することができる。このため、貫通孔502から空間SPに窒素ガスが入り込み、回転軸Jを中心として径方向外側に均等に流れていく気流を乱すのを防止することができる。その結果、処理液の跳ね返り等の不具合を防止することができる。

【0053】

< 第2実施形態 >

図5は、第2実施形態にかかる基板処理装置の要部を示す図である。この第2実施形態が第1実施形態と大きく相違する点は、周縁処理ノズルの構造が相違する点である。第1実施形態では、周縁処理ノズル7が薬液とリンス液とにそれぞれ対応して、液供給路とその端部を構成する吐出口を有していた、すなわち、薬液に対して薬液供給路701と吐出口701aが設けられる一方、リンス液に対してリンス液供給路702と吐出口702aが設けられていた。これに対して、この第2実施形態では、周縁処理ノズル70は1つの処理液供給路700と、その端部を構成する1つの吐出口700aを有している。つまり、周縁処理ノズル70は処理液供給路700を介して吐出口700aから薬液とリンス液とが選択的に吐出されるように構成されている。なお、その他の構成および動作は基本的に第1実施形態と同様であり、同一構成については同一符号を付してその説明を省略する

。

【0054】

周縁処理ノズル70の内部には、処理液供給路700が形成されており、処理液供給路700の先端部（下端部）が周縁処理ノズル70の吐出口700aを構成している。そして、周縁処理ノズル70が貫通孔502に挿入される際には、周縁処理ノズル70の吐出口700a周囲の先端面70aが遮断板5の対向面501と面一の位置まで挿入される。周縁処理ノズル70の直径（ノズル径）は、貫通孔502の孔径を大きくすることのないように小さくすることが望ましいが、この実施形態によれば、ノズル内部に挿通される液供給路を1つにして薬液とリンス液に対して共通利用しているので、ノズル径を極力小さくすることができるという利点がある。ノズル径としては、例えば 5～6mm程度に形成される。

10

【0055】

周縁処理ノズル70の吐出口700aは基板Wの径方向外側に向けて開口しており、吐出口700aから薬液およびリンス液を表面周縁部TRに供給可能になっている。処理液供給路700はノズル後端部においてチューブ等を介して薬液供給ユニット22およびリンス液供給ユニット23と接続されており、制御ユニット4からの動作指令に応じて薬液またはリンス液が選択的に供給される。

【0056】

また、ノズル先端側の胴部703とノズル後端側の胴部704との間に段差面70bが形成されている点は第1実施形態と同様である。この段差部70bは、ノズル先端側の胴部703周囲を取り囲む円環状に、しかもスピンチャック1に保持された基板表面Wfに略平行に形成され、遮断板5の当接面5aに当接可能に仕上げられている。

20

【0057】

図6は、第2実施形態にかかる基板処理装置の動作を模式的に示す図である。この実施形態においても、図3に示すフローチャートと同様な手順で基板処理が実行される。すなわち、遮断板5が対向位置に配置された後、周縁処理ノズル70のノズル先端面70aが遮断板5の対向面501と面一となる位置まで貫通孔502に挿入される。このとき、周縁処理ノズル70の段差面70bと、遮断板5の当接面5aとが当接して、周縁処理ノズル70が遮断板5（段差部503）に基板側に向かって押し付けられる。これによって、周縁処理ノズル70が遮断板5に当接固定され、処理位置P2に安定して位置決めされる

30

。

【0058】

続いて、基板Wが回転され、エッチング処理（ステップS4）とリンス処理（ステップS5）とが実行される。ここで、表面周縁部TRに対するエッチング処理（図6（a））とリンス処理（図6（b））とを実行する際に、周縁処理ノズル70から薬液とリンス液とが単一の処理液供給路700を介して基板Wの表面周縁部TRに向けて選択的に供給される。

【0059】

以上のように、この実施形態においても、周縁処理ノズル70を処理位置P2に移動した際に、周縁処理ノズル70の段差面70bが遮断板5の段差部503（当接面5a）に当接し基板Wに向かって押し付けられることで、周縁処理ノズル70を処理位置P2に安定して位置決めしながらベベルエッチング処理を行うことができる。その結果、基板Wの回転による気流や振動等の影響により吐出位置が不安定になるのを防止して、プロセス性能を安定化させることができる。

40

【0060】

また、周縁処理ノズル70は段差面70bを有し、該段差面70bを遮断板5の当接面5aに押し付けている点、段差面70bと当接面5aとを基板表面Wfに略平行に形成している点、ガス導入部504に窒素ガスを供給して貫通孔502に窒素ガスを導入している点、ガス導入部504を段差部503に対して基板Wから離間する方向に開口させている点は第1実施形態と同様であり、第1実施形態と同様な作用効果が得られる。

50

【 0 0 6 1 】

さらに、この実施形態によれば、処理液供給路 7 0 0 を 1 つにして周縁処理ノズル 7 0 のノズル径を小さくすることができるため、遮断板 5 に形成する貫通孔 5 0 2 の孔径を小さくすることができる。その結果、遮断板 5 の雰囲気遮断効果を高めるとともに、貫通孔 5 0 2 に起因する処理液の跳ね返り等の不具合を抑制することができる。

【 0 0 6 2 】

< 第 3 実施形態 >

図 7 は、第 3 実施形態にかかる基板処理装置の構成を示す図である。この第 3 実施形態が第 1 および第 2 実施形態と大きく相違する点は、第 1 および第 2 実施形態では、チャックピン 1 7 により基板裏面 W b の周縁部を下方から支持しながら基板 W の端面をメ力的に押圧して基板 W を保持していたのに対して、この第 3 実施形態では、基板裏面 W b の周縁部を下方から支持ピンにより支持しながら遮断板 5 0 と基板表面 W f とで挟まれた空間にガスを供給することにより基板 W を上方から支持ピンに押圧させて保持させている点である。なお、周縁処理ノズルのノズル径を小さくするため、単一の処理液供給路 7 0 0 を介して薬液とリンス液とを選択的に供給する点は第 2 実施形態と同様である。

【 0 0 6 3 】

図 8 は、図 7 の基板処理装置が備えるスピンベース 1 5 を上方から見た平面図である。スピンベース 1 5 には、その中心部に開口が設けられるとともに、その周縁部付近には複数個（この実施形態では 2 4 個）の支持ピン F 1 ~ F 1 2 , S 1 ~ S 1 2 が鉛直方向に昇降自在に設けられている。ここで、基板 W を水平支持するためには、支持ピンの個数は少なくとも 3 個以上であればよいが、支持ピンが基板 W の下面に当接する部分を処理するためには、支持ピンを基板 W の下面に対して離当接自在に構成するとともに、処理中に少なくとも 1 回以上、支持ピンを基板 W の下面から離間させるのが望ましい。そのため、支持ピンが基板 W の下面に当接する部分をも含めて基板 W の下面を処理するためには少なくとも 4 個以上の支持ピンが必要とされ、実施形態である 2 4 個とすることより安定して基板 W を支持することができる。

【 0 0 6 4 】

これら支持ピン F 1 ~ F 1 2 , S 1 ~ S 1 2 は、回転軸 J を中心として放射状に略等角度間隔でスピンベース 1 5 から上方に向けて突出して設けられている。支持ピン F 1 ~ F 1 2 , S 1 ~ S 1 2 の各々は、基板裏面 W b と当接することによって、スピンベース 1 5 から所定距離だけ上方に離間させた状態で基板 W を水平に支持可能となっている。これらのうち、周方向に沿って 1 つ置きに配置された 1 2 個の支持ピン F 1 ~ F 1 2 は、第 1 支持ピン群を構成していて、これらは連動して基板 W を支持し、または基板 W の裏面から離間してその支持を解除するように動作する。一方で、残る 1 2 個の支持ピン S 1 ~ S 1 2 は、第 2 支持ピン群を構成しており、これらは連動して基板 W を支持し、または基板 W の裏面から離間してその支持を解除するように動作する。

【 0 0 6 5 】

図 9 は支持ピンの構成を示す部分拡大図である。なお、支持ピン F 1 ~ F 1 2 , S 1 ~ S 1 2 の各々はいずれも同一構成を有しているため、ここでは 1 つの支持ピン F 1 の構成についてのみ図面を参照しつつ説明する。支持ピン F 1 は、基板 W の下面に離当接可能な当接部 6 1 と、当接部 6 1 を上下方向へ移動可能に支持する可動ロッド 6 2 と、この可動ロッド 6 2 を上下動させるモータ等を含む昇降駆動部 6 3 と、可動ロッド 6 2 を取り囲むように設けられ可動ロッド 6 2 と昇降駆動部 6 3 とを外部雰囲気から遮断するベローズ 6 4 とを有している。ベローズ 6 4 は、例えば P T F E（ポリテトラフルオロエチレン）より形成され、薬液等により基板 W を処理する際に、ステンレス鋼（S U S）またはアルミニウム等から形成される可動ロッド 6 2 を保護する。また、当接部 6 1 は耐薬性を考慮して、P C T F E（ポリクロロトリフルオロエチレン）で形成されるのが好ましい。ベローズ 6 4 の上端部は当接部 6 1 の下面側に固着される一方、ベローズ 6 4 の下端部はスピンベース 1 5 の上面側に固着されている。なお、昇降駆動部 6 3 はモータに限らず、エアシリンダ等のアクチュエータ全般を用いてもよい。

【0066】

上記した構成を有する支持ピンF1～F12, S1～S12では、昇降駆動部63が制御ユニット4からの駆動信号に基づき図示省略する駆動連結部を介して可動ロッド62を1～数mmのストロークで駆動させることにより、次のように基板Wを支持する。すなわち、昇降駆動部63を駆動させない状態では、所定の高さ位置（基板処理位置）で基板Wを支持するように支持ピンF1～F12, S1～S12の各々はコイルばね等の付勢手段（図示せず）によって上向きに付勢されており、基板Wは支持ピンF1～F12からなる第1支持ピン群と、支持ピンS1～S12からなる第2支持ピン群との両方の支持ピン群により支持される。一方で、支持ピンS1～S12を付勢力に抗して下降駆動させると、支持ピンS1～S12の当接部61は基板Wの下面から離間して基板Wは支持ピンF1～F12からなる第1支持ピン群のみにより支持される。また、支持ピンF1～F12を付勢力に抗して下降駆動させると、支持ピンF1～F12の当接部61は基板Wの下面から離間して基板Wは支持ピンS1～S12からなる第2支持ピン群のみにより支持される。

10

【0067】

図10は遮断板50の底面図である。この遮断板50が第1および第2実施形態にかかる基板処理装置に用いられる遮断板5と相違する点は、遮断板5の対向面501に円周方向に沿って複数のガス噴出口を開口させている点である。これにより、基板表面Wfと対向面501とで挟まれた空間SPの内部圧力を効果的に高め、基板Wを支持ピンF1～F12, S1～S12に押圧させてスピンベース15とともに回転保持させることが可能となっている。なお、遮断板50のその他の構成については、基本的に第1および第2実施形態にかかる基板処理装置に用いられる遮断板5と同等であり、同一構成については同一符号を付してその説明を省略する。

20

【0068】

対向面501には円周方向に沿って複数のガス噴出口506が開口している。複数のガス噴出口506はスピンチャック1に保持される基板Wの表面中央部の非処理領域NTRに対向する位置に、回転軸Jを中心とする円周に沿って等角度間隔に形成されている。これらのガス噴出口506は、遮断板50の内部のガス流通空間505に連通しており、ガス流通空間505に窒素ガスが供給されると、ガス噴出口506を介して窒素ガスが空間SPに供給される。なお、ガス噴出口は複数の開口に限らず、単一の開口、例えば、回転軸Jを中心として全周にわたってリング状に開口したものであってもよい。但し、複数のガス噴出口とした方が、ガス噴出圧の均一性を得る点で有利である。

30

【0069】

そして、この空間SPに窒素ガスが供給されることで空間SPの内部圧力を高めて基板Wをその下面に当接する支持ピンF1～F12, S1～S12に押圧させることができる。これによって、支持ピンF1～F12, S1～S12に押圧された基板Wは、チャック回転駆動機構13がスピンベース15を回転させることで基板Wの下面と支持ピンF1～F12, S1～S12との間に発生する摩擦力によって支持ピンF1～F12, S1～S12に支持されながらスピンベース15とともに回転する。なお、ガス噴出口506から噴出された窒素ガスは、基板Wが回転処理される際に基板Wの回転に伴う遠心力によって基板Wの径方向外側に向けて流れ、基板外に排出される。このため、非処理領域NTRに処理液が付着するのが確実に防止される。

40

【0070】

次に、上記のように構成された基板処理装置の動作について説明する。図11は、図7の基板処理装置の動作を示すフローチャートである。また、図12は、図7の基板処理装置の動作を模式的に示す図である。この装置では、基板Wの表面Wfにメタル層などの薄膜TFが形成された基板Wが薄膜形成面を上方に向けた状態で搬入されスピンベース15上に載置されると、制御ユニット4が装置各部を以下のように制御して基板Wに対してベベルエッチング処理（エッチング工程＋リンス工程＋乾燥工程）を実行する。なお、基板Wの搬送を行う際には、遮断板50はスピンチャック1の上方の退避位置にあり、基板Wとの干渉を防止している。また、搬入される基板Wはすべての支持ピンF1～F12, S

50

1 ~ S 1 2 にて支持するようにしてもよいし、支持ピン F 1 ~ F 1 2 からなる第 1 支持ピン群のみにより支持、あるいは支持ピン S 1 ~ S 1 2 からなる第 2 支持ピン群のみにより支持するようにしてもよい。

【 0 0 7 1 】

未処理基板 W が支持ピン F 1 ~ F 1 2 , S 1 ~ S 1 2 に載置されると、制御ユニット 4 は遮断板 5 0 を対向位置まで降下させて基板 W に近接して対向配置させる (ステップ S 1 1) 。そして、ガス噴出口 5 0 6 から窒素ガスを吐出させるとともに、ガス供給路 3 2 から基板表面 W f の中央部に向けて窒素ガスを供給する (ステップ S 1 2) 。これによって、遮断板 5 0 の対向面 5 0 1 と基板表面 W f との間に形成される空間 S P の内部圧力が高められ、基板 W はその下面 (裏面 W b) に当接する支持ピン F 1 ~ F 1 2 , S 1 ~ S 1 2 に押圧されてスピンベース 1 5 に保持される。また、基板表面 W f は遮断板 5 0 の対向面 5 0 1 にごく近接した状態で覆われることによって、基板 W の周辺の外部雰囲気から確実に遮断される。

【 0 0 7 2 】

次に、制御ユニット 4 は駆動機構 7 3 を作動させることで周縁処理ノズル 7 0 を離間位置 P 1 から処理位置 P 2 に移動させる (ステップ S 1 3) 。具体的には、揺動駆動源 7 3 1 の作動により周縁処理ノズル 7 0 が水平方向に沿って遮断板 5 0 の貫通孔 5 0 2 の上方位置に移動するとともに、昇降駆動源 7 3 2 の作動により周縁処理ノズル 7 0 が降下してノズル先端面 7 a が遮断板 5 0 の対向面 5 0 1 と面一となる位置まで貫通孔 5 0 2 に挿入される。このとき、周縁処理ノズル 7 0 の外形部分に形成された段差面 7 b と、貫通孔 5 0 2 の内壁に形成された当接面 5 a とが当接して、周縁処理ノズル 7 0 が遮断板 5 0 (段差部 5 0 3) に基板 W に向かって、つまり鉛直方向下向きに押し付けられる。これによって、周縁処理ノズル 7 0 が遮断板 5 0 に当接固定され、処理位置 P 2 に安定して位置決めされる。

【 0 0 7 3 】

それに続いて、制御ユニット 4 は遮断板 5 0 を停止させた状態で、チャック回転駆動機構 1 3 を制御してスピンベース 1 5 を回転させることにより、基板 W を回転させる (ステップ S 1 4) 。このとき、支持ピン F 1 ~ F 1 2 , S 1 ~ S 1 2 に押圧された基板 W は支持ピン F 1 ~ F 1 2 , S 1 ~ S 1 2 と基板 W の下面との間に発生する摩擦力でスピンベース 1 5 に保持されながら、スピンベース 1 5 とともに回転することとなる。

【 0 0 7 4 】

基板表面 W f と対向面 5 0 1 とで挟まれた空間 S P に供給されたガスは、基板 W の回転に伴う遠心力によって回転軸 J を中心として径方向外側に均等に流れ、基板外に排出されていく。ここで、ガス導入部 5 0 4 を介して貫通孔 5 0 2 にも窒素ガスが流れ込むが、基板 W 側への流路は周縁処理ノズル 7 0 の段差面 7 0 b と貫通孔 5 0 2 の内壁に形成された当接面 5 a との当接により塞がれており、貫通孔 5 0 2 から窒素ガスが空間 S P に入り込むことがなく、貫通孔 5 0 2 の内壁と周縁処理ノズル 7 0 (ノズル後端側の胴部 7 0 4) の隙間から遮断板 5 0 の上方から抜けていく。このため、遮断板 5 0 の周縁部に形成された 1 つの貫通孔 5 0 2 から空間 S P に回転軸 J に対して不均一に窒素ガスが入り込み、回転軸 J を中心として径方向外側に均等に流れていく気流を乱すのを防止することができる。

【 0 0 7 5 】

この状態で、薬液供給ユニット 2 2 からエッチング処理に適した薬液が周縁処理ノズル 7 0 に圧送されて、表面周縁部 T R に処理液として薬液が供給される (図 1 2 (a)) 。基板 W の径方向外側に向けて吐出された薬液は基板 W の回転による遠心力を受けて基板 W の周縁に向かって流れ、基板の端面を伝って流下する。これにより、表面周縁部 T R の全体に薬液が供給されてエッチング処理される。このとき、周縁処理ノズル 7 0 は遮断板 5 0 の段差部 5 0 3 に押し当てられた状態で処理位置 P 2 に位置決めされているので、遮断板 5 0 に対して周縁処理ノズル 7 0 が固定され、ノズル位置、特に上下方向 (高さ方向) の位置が正確に定まる。このため、基板 W の回転に伴う気流や振動等の影響により周縁処

理ノズル70からの吐出位置が不安定になるのを防止できる。すなわち、樹脂等の剛性が比較的低い材質で形成されたノズルアーム71およびこれに固着された小径の周縁処理ノズル70は気流や振動等の影響を受け易いが、これらに比べて物理的（体積および質量、配置条件等）に振動等の影響を受けにくい遮断板50に周縁処理ノズル70が押し付けられることで、吐出位置が変動するのが防止される。

【0076】

特に、この実施形態では、薬液を鉛直方向ではなく、基板Wの径方向外側に向けて斜めに吐出させているので、基板Wと周縁処理ノズル70との間の距離が一定とされることで、周縁エッチング幅EHが変動するのを防止することができる。また、ノズル先端面70aが対向面501よりも上方に位置ずれした際に、周縁処理ノズル70から吐出された薬液が貫通孔502の内壁に当たって跳ね返りが発生するのを防止することができる。その結果、表面周縁部TR以外の非処理領域NTRがエッチングされてしまうのを回避することができる。

10

【0077】

また、この実施形態では、基板Wの外周端部に接触して基板Wを保持する、チャックピン等の保持部材がないことから、保持部材により保持している部分と保持していない部分とで薬液の回り込み量が異なることはなく、基板表面Wfの周縁部へ薬液を均一に回り込ませることができる。また、基板Wの外周端部付近の気流を乱す要因がないことからミスト状の薬液の基板表面Wf側への巻き込みが軽減される。さらに、ガス供給路32およびガス噴出口506から供給される窒素ガスにより基板表面Wfの中央部への薬液の入り込みが防止される。したがって、表面周縁部TRから不要物（薄膜TF）が一定の周縁エッチング幅EHで全周にわたって均一にエッチング除去される（ステップS15）。

20

【0078】

さらに、周縁処理ノズル70は遮断板50の貫通孔502に挿入されるため、薬液が飛散して周縁処理ノズル70に向けて跳ね返ってくるような場合でも薬液は遮断板50の対向面501に遮られ、周縁処理ノズル70の周囲（側面）に薬液が付着するようなことがない。このため、ノズル移動時において周縁処理ノズル70から薬液が落ちて基板Wあるいは基板周辺部材に付着して悪影響を及ぼすことが防止される。したがって、周縁処理ノズル70の洗浄も不要となり、装置のスループットの向上を図ることができる。

【0079】

表面周縁部TRに対するエッチング処理が終了すると、制御ユニット4は周縁処理ノズル70への薬液の圧送を停止して、リンス液供給ユニット23からリンス液を周縁処理ノズル70に圧送する。これにより、表面周縁部TRにリンス液が供給され、基板Wの表面周縁部TRに付着している薬液がリンス液によって洗い落とされる（ステップS16）。

30

【0080】

こうして、表面周縁部TRに対するリンス処理が終了すると、制御ユニット4は周縁処理ノズル70へのリンス液の圧送を停止して、周縁処理ノズル70を貫通孔502から抜き出して表面周縁部TRから離間した離間位置P1に移動させる（ステップS17）。このとき、ガス導入部504から貫通孔502に導入される窒素ガスが遮断板50の上下の開口から貫通孔502の上下方向に噴出する（図12（b））。このため、周縁処理ノズル70が貫通孔502から抜き出された状態であっても、処理液が貫通孔502に入り込み基板表面Wfに向けて跳ね返るのが抑制される。

40

【0081】

続いて、制御ユニット4は遮断板回転駆動機構52を制御してスピンベース15の回転数とほぼ同一の回転数で同一方向に遮断板50を回転させる（ステップS18）。その後、下面処理ノズル2からスピンベース15とともに回転される基板Wの裏面Wbに処理液が供給され、基板Wの裏面（非デバイス形成面）Wbに対して裏面洗浄処理が実行される（ステップS19）。具体的には、下面処理ノズル2から基板裏面Wbの中央部に向けて処理液として薬液とリンス液とが順次供給されることにより、裏面全体と裏面Wbに連なる基板端面部分が洗浄される。このように基板Wとともに遮断板50を回転させることで

50

、遮断板 50 に付着する処理液がプロセスに悪影響を及ぼすのを防止するとともに、基板 W と遮断板 50 との間に回転に伴う余分な気流が発生するのを抑制して基板表面 W f への処理液の巻き込みを防止することができる。

【0082】

ここで、洗浄処理中に支持ピン F 1 ~ F 12 , S 1 ~ S 12 を基板裏面 W b から少なくとも 1 回以上、離間させることで支持ピン F 1 ~ F 12 , S 1 ~ S 12 と基板裏面 W b の当接部分にも処理液を回り込ませて当該部分を洗浄することができる。例えば、洗浄処理途中に、支持ピン F 1 ~ F 12 からなる第 1 支持ピン群と支持ピン S 1 ~ S 12 からなる第 2 支持ピン群との両方の支持ピン群により基板 W を支持した状態から第 1 支持ピン群のみにより基板 W を支持した状態に切り換え、基板 W と第 2 支持ピン群との間の当接部分に処理液を回り込ませる。その後、両方の支持ピン群により基板 W を支持した状態に移行させた後に、第 2 支持ピン群のみにより基板 W を支持した状態に切り換え、基板 W と第 1 支持ピン群との間の当接部分に処理液を回り込ませる。これにより、基板 W と支持ピン F 1 ~ F 12 , S 1 ~ S 12 との間の当接部分のすべてに処理液を回り込ませて裏面全体の洗浄処理を行うことができる。

10

【0083】

なお、裏面洗浄については、表面周縁部 T R に対するエッチング処理と同時に裏面 W b をエッチング処理するとともに、表面周縁部 T R に対するリンス処理と同時に裏面 W b をリンス処理してもよいが、上記したように、表面周縁部 T R に対するエッチング処理とリンス処理を終了した後に、裏面 W b に対するエッチング処理とリンス処理とを実行するのが好ましい。後者によれば、裏面洗浄時に遮断板 50 を回転させることができるため、裏面 W b に供給される比較的大流量の処理液が遮断板 50 に付着するのを防止することができるからである。

20

【0084】

こうして、裏面洗浄処理が完了すると、制御ユニット 4 はチャック回転駆動機構 13 および遮断板回転駆動機構 52 のモータの回転速度を高めて基板 W および遮断板 50 を高速回転させて、基板 W の乾燥を実行する（ステップ S 20）。このとき、上記した基板表面 W f への窒素ガス供給と併せて、ガス供給路 24 から窒素ガスを供給することで、基板 W の表裏面に窒素ガスを供給させる。これにより、基板 W の表裏面の乾燥処理が促進される。

30

【0085】

基板 W の乾燥処理が終了すると、制御ユニット 4 は遮断板回転駆動機構 52 を制御して遮断板 50 の回転を停止させるとともに（ステップ S 21）、チャック回転駆動機構 13 を制御して基板 W の回転を停止させる（ステップ S 22）。そして、ガス供給路 32 およびガス噴出口 506 からの窒素ガスの供給を停止することで、基板 W の支持ピン F 1 ~ F 12 , S 1 ~ S 12 への押圧保持を解除する（ステップ S 23）。その後、遮断板 50 が上昇され、処理済基板 W が装置から搬出される（ステップ S 24）。

【0086】

以上のように、この実施形態においても、周縁処理ノズル 70 を離間位置 P 1 から処理位置 P 2 に移動した際に、周縁処理ノズル 70 の段差面 7b を対向位置に配置された遮断板 50 の貫通孔 502 の内壁に形成された段差部 503（当接面 5a）に当接させるとともに基板 W に向かって押し付けている。このため、周縁処理ノズル 70 を処理位置 P 2 に安定して位置決めしながらベベルエッチング処理を行うことができる。その結果、基板 W の回転による気流や振動等の影響により吐出位置が不安定になるのを防止して、プロセス性能を安定化させることができる。

40

【0087】

また、周縁処理ノズル 70 は段差面 70b を有し、該段差面 70b を遮断板 50 の当接面 5a に押し付けている点、段差面 70b と当接面 5a とを基板表面 W f に略平行に形成している点、ガス導入部 504 に窒素ガスを供給して貫通孔 502 に窒素ガスを導入している点、ガス導入部 504 を段差部 503 に対して基板 W から離間する方向に開口させて

50

いる点は第1実施形態と同様であり、第1実施形態と同様な作用効果が得られる。

【0088】

さらに、この実施形態によれば、基板裏面Wbに当接する支持ピンF1～F12，S1～S12によって基板Wを支持しながら、遮断板50の対向面501と基板表面Wfとの間に形成される空間SPに窒素ガスを供給することによって、基板Wを支持ピンF1～F12，S1～S12に押圧させてスピンベース15に保持させている。そして、基板Wと支持ピンF1～F12，S1～S12との間に発生する摩擦力によってスピンベース15とともに基板Wを回転させている。このため、基板Wの外周端部に当接して基板Wを保持するチャックピン等の保持部材を不要とすることができる。その結果、表面周縁部TRに供給された処理液が保持部材に当たって跳ね返り表面中央部の非処理領域NTRを腐食させることがない。また、基板Wの外周端部付近の気流を乱す要因がないことからミスト状の処理液の基板表面側への巻き込みを軽減して、非処理領域NTRへの処理液の付着を効果的に防止することができる。

10

【0089】

<その他>

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、その趣旨を逸脱しない限りにおいて上述したもの以外に種々の変更を行うことが可能である。例えば上記実施形態では、遮断板5，50をノズルに当接可能な当接部材として、遮断板5，50の貫通孔502にノズル7，70を挿入させてノズル7，70を遮断板5，50に押し付けているが、本発明の当接部材はこれに限定されない。例えば、図13に示す当接部材を用いることができる(第4実施形態)。

20

【0090】

この第4実施形態では、遮断板をノズルに当接可能な当接部材としているのではなく、周縁処理ノズル70の段差面70bと当接して周縁処理ノズル70の位置を固定することが可能な位置決め部材8を処理領域である表面周縁部TRの近傍に設けている。

【0091】

この実施形態においては、位置決め部材8は振動等の影響を受けないように、スピンチャック1等の可動する物体とは別に固定されている。位置決め部材8は、基板表面Wfに略平行な、周縁処理ノズル70の段差面70bと当接可能な当接面8aを有しており、周縁処理ノズル70が離間位置P1から処理位置P2に移動された際に、周縁処理ノズル70の段差面70bと、位置決め部材8の当接面8aとが当接して、周縁処理ノズル70が位置決め部材8に基板Wに向かって、つまり鉛直方向下向きに押し付けられる。これによって、周縁処理ノズル70が位置決め部材8に当接固定され、処理位置P2に安定して位置決めされる。こうして、周縁処理ノズル70を処理位置P2に位置決めした状態で、ベベルエッチング処理が実行される。

30

【0092】

以上のように、この実施形態によれば、処理領域である表面周縁部TRに臨む空間に位置決め部材8を配置するとともに、位置決め部材8に周縁処理ノズル70を基板Wに向かって押し付けているので、上記実施形態と同様な作用効果が得られる。すなわち、基板Wの回転による気流や振動等の影響により吐出位置が不安定になるのを防止して、プロセス性能を安定化させることができる。特に、基板表面Wfからの周縁処理ノズル70の高さ方向の位置を安定して位置決めすることができるので、周縁エッチング幅EHの変動を防止して周縁エッチング幅EHを均一にすることができる。

40

【0093】

また、上記実施形態では、処理領域として基板Wの表面周縁部TRに処理液を供給して該表面周縁部TRに対してエッチング処理やリンス処理などの所定の処理を施しているが、処理領域はこれに限定されず、任意である。すなわち、ノズルを処理領域から離間した離間位置から処理領域に処理液を供給可能な処理位置に移動させて処理領域に対して所定の基板処理を施す限り、処理対象となる処理範囲は任意である。特に、処理領域に対して処理を施す際に、処理位置におけるノズルの位置精度、位置決めの再現性が要求される基

50

板処理装置に好適である。

【0094】

また、上記実施形態では、遮断板5, 50および位置決め部材8などの当接部材を、処理領域を臨む空間に配置した後に、ノズル7, 70を処理位置P2に移動させてノズル7, 70を当接部材に基板Wに向かって押し付けることによりノズル7, 70を位置決めしているが、これに限定されない。例えばノズル7, 70を処理位置P2に移動させた後に、当接部材をノズル7, 70に向けて移動させて処理領域を臨む空間に配置させることにより、ノズル7, 70を当接部材に基板Wに向かって押し付けることによりノズル7, 70を位置決めするようにしてもよい。つまり、結果として離間位置P1から処理位置P2に移動されたノズル7, 70が当接部材に基板Wに向かって押し付けることによりノズル7, 70が位置決めされていればよい。

10

【0095】

また、上記実施形態では、ノズル先端側の胴部703の断面積がノズル後端側の胴部704の断面積に対して小さくなるように、ノズル先端側の胴部703とノズル後端側の胴部704との間に段差面7b, 70bを有するようにノズルを形成して、該段差面7b, 70bを当接面5a, 8aに押し付けてノズル7, 70を安定的に位置決めしているが、これに限定されない。例えば図14に示すように、ノズル9の吐出口周囲の先端面9aを当接部材8に押し付けるようにしてもよい(第5実施形態)。この場合、ノズル9の吐出口の近傍でノズル9が固定されることとなり、吐出位置精度をさらに高めることができる。

20

【0096】

また、ノズル7, 70を遮断板5, 50および位置決め部材8などの当接部材に基板Wに向かって押し付けることにより位置決めする場合に限らず、その一方端でノズル7, 70を固着支持するノズルアーム71を当接部材に基板Wに向かって押し付けることによりノズル7, 70を位置決めするようにしてもよい。このように構成した場合であっても、ノズル7, 70を固着支持するノズルアーム71が当接部材に基板Wに向かって押し付けられることにより、基板Wからノズル7, 70までの距離を一定として、吐出位置の安定化を図ることができる。すなわち、当接部材を基板Wの処理領域を臨む空間に配置して、処理領域に処理液を供給するノズルを備えた供給機構を当接部材に基板Wに向かって押し付けることにより、ノズルを処理位置に安定して位置決めすることができる。

30

【産業上の利用可能性】

【0097】

この発明は、半導体ウエハ、フォトマスク用ガラス基板、液晶表示用ガラス基板、プラズマ表示用ガラス基板、光ディスク用基板などを含む各種基板の処理領域に対して、ノズルを処理領域から離間した離間位置から処理領域に処理液を供給可能な処理位置に移動させて該ノズルから処理液を供給して該処理領域に対して所定の処理を施す基板処理装置に適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0098】

【図1】この発明にかかる基板処理装置の第1実施形態を示す図である。

40

【図2】図1の基板処理装置の部分斜視図である。

【図3】図1の基板処理装置の動作を示すフローチャートである。

【図4】図1の基板処理装置の動作を模式的に示す図である。

【図5】第2実施形態にかかる基板処理装置の要部を示す図である。

【図6】第2実施形態にかかる基板処理装置の動作を模式的に示す図である。

【図7】第3実施形態にかかる基板処理装置の構成を示す図である。

【図8】図7の基板処理装置が備えるスピンベースを上方から見た平面図である。

【図9】支持ピンの構成を示す部分拡大図である。

【図10】遮断板の底面図である。

【図11】図7の基板処理装置の動作を示すフローチャートである。

50

【図 1 2】図 7 の基板処理装置の動作を模式的に示す図である。

【図 1 3】この発明にかかる基板処理装置の第 4 実施形態を示す図である。

【図 1 4】この発明にかかる基板処理装置の第 5 実施形態を示す図である。

【符号の説明】

【 0 0 9 9 】

5 , 5 0 ... 遮断板 (当接部材)

5 a ... 当接面

7 , 7 0 ... 周縁処理ノズル (ノズル、供給機構)

7 a , 7 0 a ... ノズル先端面

7 b , 7 0 b ... 段差面

10

8 ... 位置決め部材 (当接部材)

8 a ... 当接面

9 ... ノズル

9 a ... ノズル先端面

1 3 ... チャック回転駆動機構 (回転手段)

2 5 ... ガス供給ユニット (ガス供給手段)

7 1 ... ノズルアーム (供給機構)

7 3 ... 駆動機構 (供給機構駆動手段)

5 0 2 ... 貫通孔

5 0 3 ... 段差部

20

5 0 4 ... ガス導入部

7 0 3 ... ノズル先端側の胴部

7 0 4 ... ノズル後端側の胴部

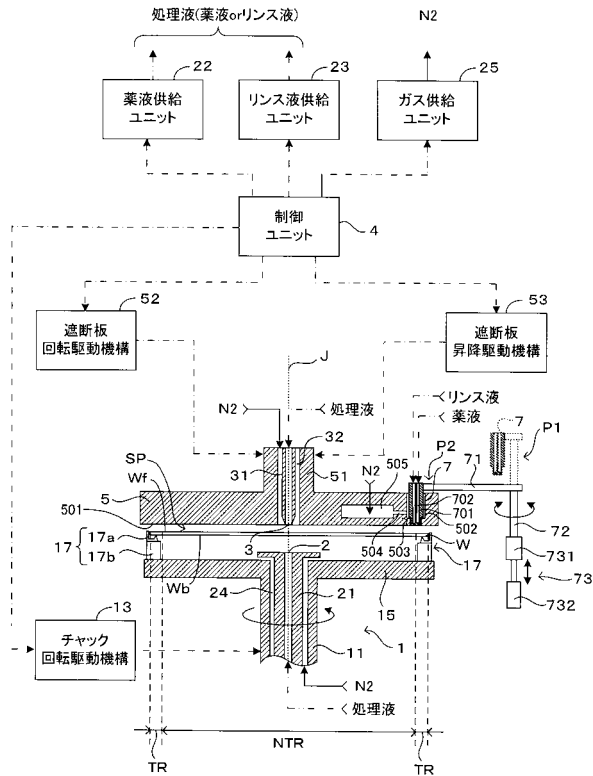
P 1 ... 離間位置

P 2 ... 処理位置

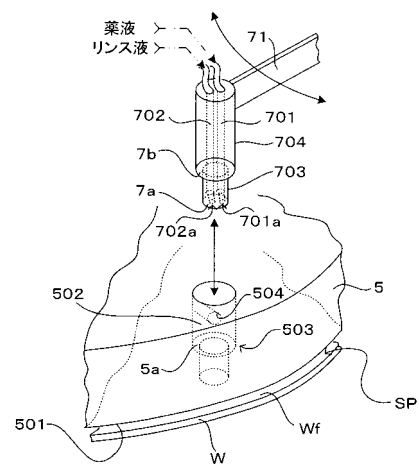
T R ... (基板の) 表面周縁部 (処理領域)

W ... 基板

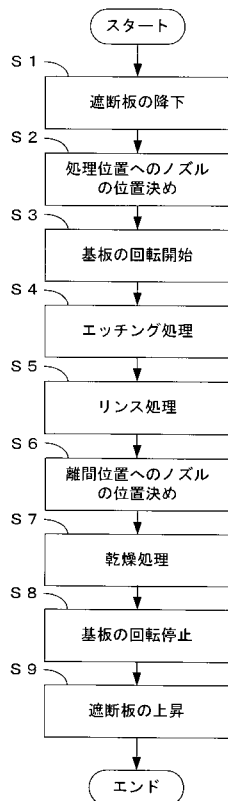
【図 1】



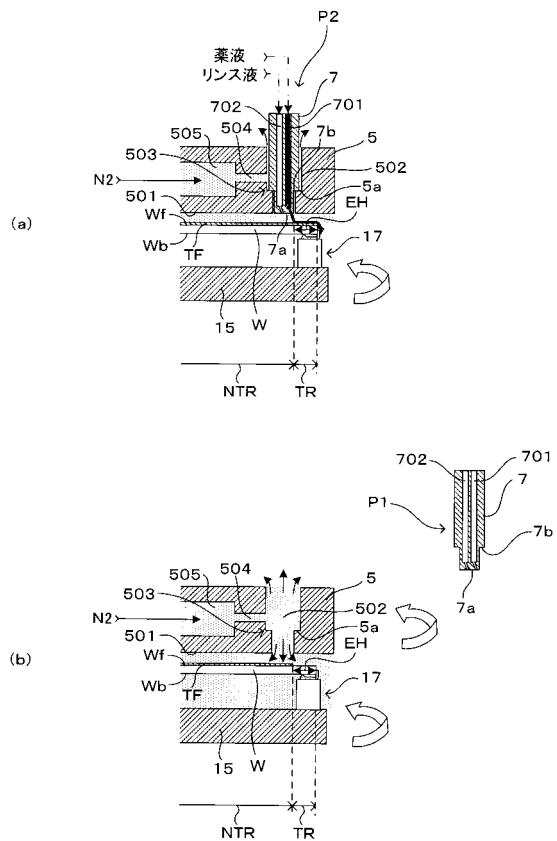
【図 2】



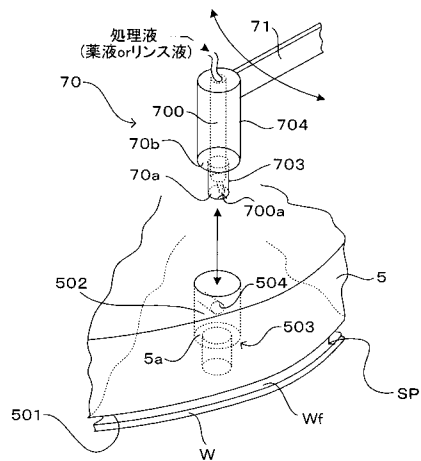
【図 3】



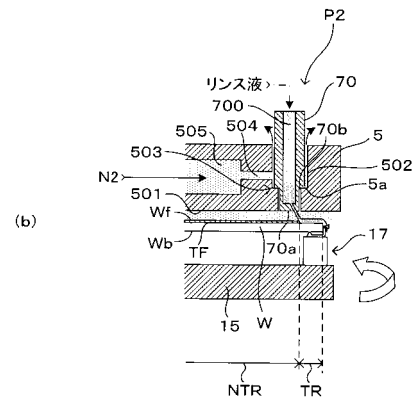
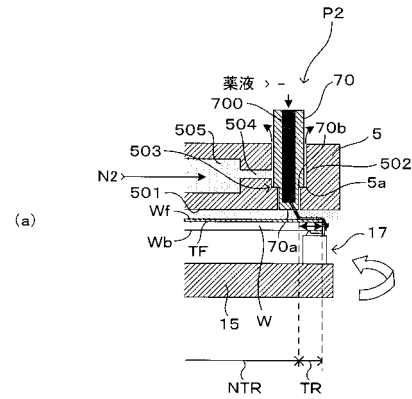
【図 4】



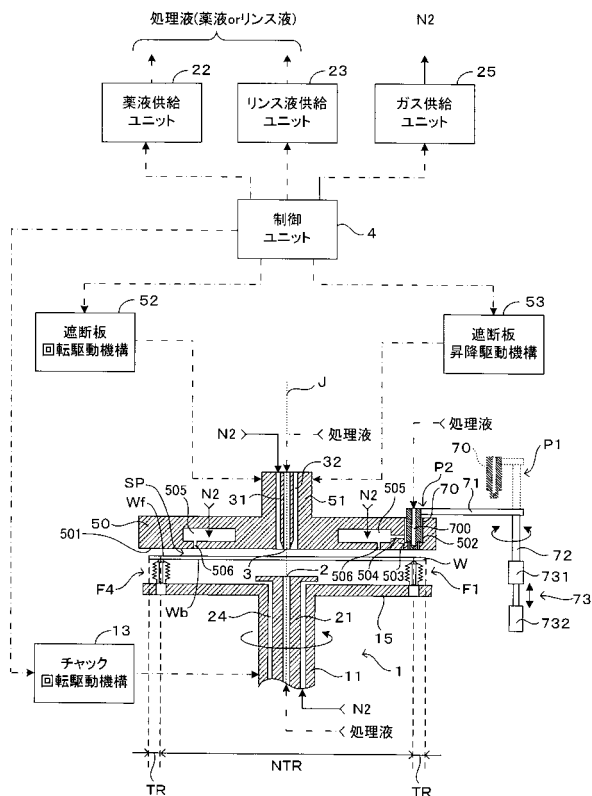
【図 5】



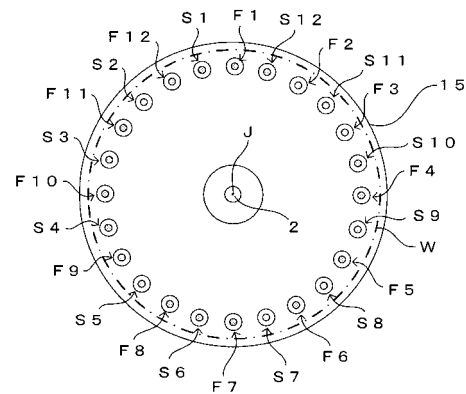
【図 6】



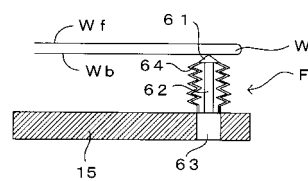
【図 7】



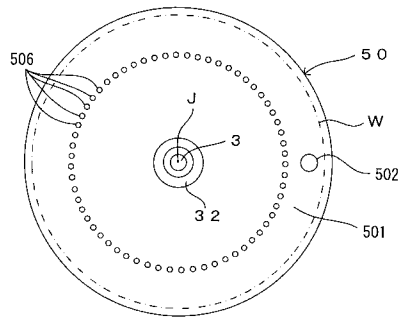
【図 8】



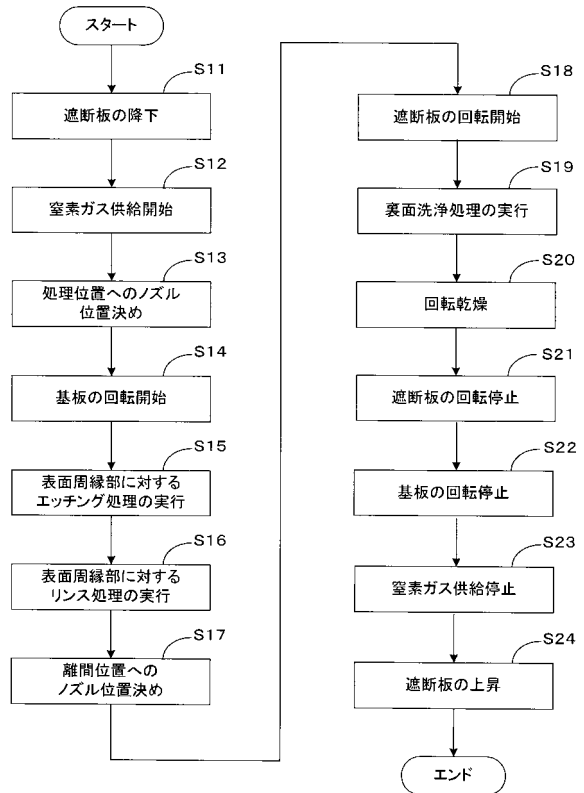
【図 9】



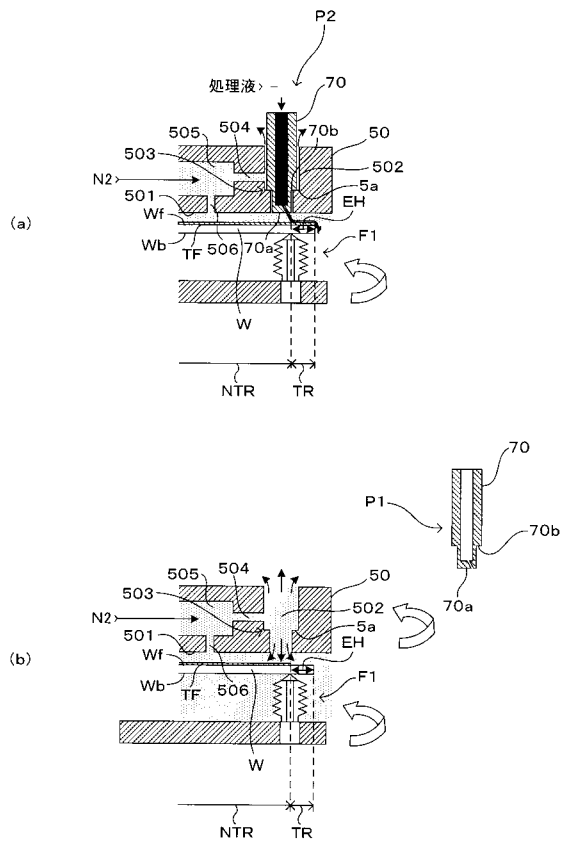
【図 10】



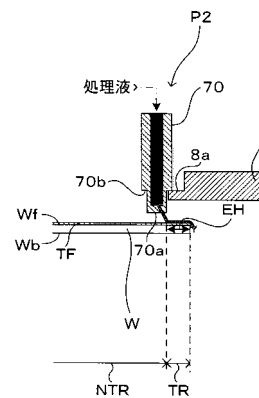
【図 11】



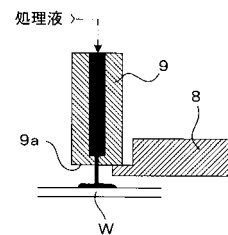
【図 12】



【図 13】



【図 14】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2004-079909(JP,A)
特開2005-116949(JP,A)
特開2002-086039(JP,A)
特開2004-235235(JP,A)
特開2003-015529(JP,A)
特開2005-235945(JP,A)
特開2005-142290(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/027
H01L 21/66-21/683
H01L 21/304-21/3063