

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4584385号
(P4584385)

(45) 発行日 平成22年11月17日 (2010.11.17)

(24) 登録日 平成22年9月10日 (2010.9.10)

(51) Int. Cl.	F I
HO 1 L 21/306 (2006.01)	HO 1 L 21/306 J
HO 1 L 21/683 (2006.01)	HO 1 L 21/68 N

請求項の数 29 (全 38 頁)

(21) 出願番号	特願平11-318783	(73) 特許権者	000207551
(22) 出願日	平成11年11月9日 (1999.11.9)		大日本スクリーン製造株式会社
(65) 公開番号	特開2001-118824 (P2001-118824A)		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
(43) 公開日	平成13年4月27日 (2001.4.27)	(74) 代理人	100101328
審査請求日	平成18年11月9日 (2006.11.9)		弁理士 川崎 実夫
(31) 優先権主張番号	特願平11-226654	(74) 代理人	100087701
(32) 優先日	平成11年8月10日 (1999.8.10)		弁理士 稲岡 耕作
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	澤村 雅視
			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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板処理装置および基板処理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板の周縁部にそれぞれ当接して基板を挟持する複数の挟持部材を有し、この基板を保持する基板保持手段と、

上記基板保持手段を、上記基板の表面に直交する回転軸線まわりに回転させる基板回転手段と、

上記基板保持手段に保持された基板の表面の周縁部上に設定された供給位置に向けてエッチング液を吐出し、当該供給位置にエッチング液を入射させて、エッチング液による処理を施すための周縁部処理手段と、

上記基板保持手段に保持された基板の表面の中央部に向けて純水を供給する純水供給手段と、

前記周縁部処理手段によるエッチング処理の途中で、少なくとも1つの挟持部材の挟持を解除または緩和する挟持部材駆動機構と、

上記基板保持手段の回転が加速または減速されている状態で、上記挟持部材駆動機構により上記少なくとも1つの挟持部材の挟持を解除または緩和させる制御手段とを含むことを特徴とする基板処理装置。

【請求項 2】

上記基板保持手段に保持された基板の裏面に向けてエッチング液を供給して、エッチング液による処理を施すための裏面処理手段をさらに含むことを特徴とする請求項1記載の基板処理装置。

10

20

【請求項 3】

上記裏面処理手段は、上記基板保持手段に保持された基板の回転中心に近接して配置された吐出口から当該基板の回転中心に向けてエッチング液を供給する裏面処理用ノズルを含むものであることを特徴とする請求項 2 記載の基板処理装置。

【請求項 4】

上記挟持部材駆動機構が上記少なくとも 1 つの挟持部材の挟持を解除または緩和した状態で、上記基板保持手段に保持されている基板に液体を供給する液体供給手段をさらに含むことを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の基板処理装置。

【請求項 5】

上記液体供給手段は、上記純水供給手段を含み、上記挟持部材駆動機構が上記少なくとも 1 つの挟持部材の挟持を解除または緩和した状態で、上記基板保持手段に保持されている基板の表面の中央部に向けて純水を供給するものを含むことを特徴とする請求項 4 記載の基板処理装置。

10

【請求項 6】

上記複数の挟持部材は、基板の端面を定位置で規制する位置規制用挟持部材と、基板の端面に押し付け力を作用させて、上記位置規制用挟持部材と協働して基板を挟持する押し付け用挟持部材とを含み、

上記挟持部材駆動機構は、上記押し付け用挟持部材の押し付け力を解除または緩和することにより、基板の挟持を緩和または解除することができるものであることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の基板処理装置。

20

【請求項 7】

上記挟持部材駆動機構は、上記押し付け用挟持部材を基板の端面位置から退避させることにより、基板の挟持を解除するものであることを特徴とする請求項 6 記載の基板処理装置。

【請求項 8】

上記挟持部材駆動機構は、上記押し付け用挟持部材が基板の端面に当接した状態を保持しつつ、その押し付け力を弱めることによって、基板の挟持を緩和するものであることを特徴とする請求項 6 記載の基板処理装置。

【請求項 9】

上記挟持部材駆動機構は、上記基板保持手段に組み込まれて上記押し付け用挟持部材を駆動するためのシリンダを含むものであることを特徴とする請求項 6 ないし 8 のいずれかに記載の基板処理装置。

30

【請求項 10】

上記基板回転手段は、上記基板保持手段に保持された基板を 250 ~ 1000 rpm の回転速度で回転させるものであることを特徴とする請求項 1 ないし 9 のいずれかに記載の基板処理装置。

【請求項 11】

上記周縁部処理手段によるエッチング液の供給方向は、上記基板の回転方向にほぼ沿うような方向であることを特徴とする請求項 1 ないし 10 のいずれかに記載の基板処理装置。

40

【請求項 12】

上記基板は、ほぼ円形の基板であり、

上記周縁部処理手段によるエッチング液の供給方向は、上記基板保持手段に保持された基板の表面上におけるエッチング液の供給位置が基板上に描く円軌跡の当該供給位置における接線よりも、当該基板の外側に向いていることを特徴とする請求項 1 ないし 11 のいずれかに記載の基板処理装置。

【請求項 13】

上記周縁部処理手段によるエッチング液の供給方向は、基板表面を見下す平面視において上記接線に対して 0 ~ 60 度傾いていることを特徴とする請求項 12 記載の基板処理装置。

50

【請求項 1 4】

上記純水供給手段は、上記基板保持手段に保持された基板の中心に関して、上記周縁部処理手段による基板上でのエッチング液供給位置とほぼ点対称となるような位置から純水を供給するものであることを特徴とする請求項 1 ないし 1 3 のいずれかに記載の基板処理装置。

【請求項 1 5】

上記周縁部処理手段によるエッチング液の供給方向は、上記基板保持手段に保持された基板の表面に対して 20 ~ 70 度傾いていることを特徴とする請求項 1 ないし 1 4 のいずれかに記載の基板処理装置。

【請求項 1 6】

上記周縁部処理手段は、エッチング液を直線状に吐出するノズルを含むことを特徴とする請求項 1 ないし 1 5 のいずれかに記載の基板処理装置。

【請求項 1 7】

上記基板保持手段に保持された基板の表面に対して上記ノズルを近接および離間させるためのノズル接離手段をさらに含むことを特徴とする請求項 1 6 記載の基板処理装置。

【請求項 1 8】

上記ノズルは、エッチング液の吐出方向を予め定める範囲内で調整可能であるように設けられていることを特徴とする請求項 1 6 または 1 7 に記載の基板処理装置。

【請求項 1 9】

上記ノズルは、当該ノズルの先端と上記基板保持手段に保持された基板の表面との間隔が 1 ~ 20 mm となる位置に設けられていることを特徴とする請求項 1 6 ないし 1 8 のいずれかに記載の基板処理装置。

【請求項 2 0】

上記ノズルは、このノズルから吐出されるエッチング液を層流にするためのストレート部を含むことを特徴とする請求項 1 6 ないし 1 9 のいずれかに記載の基板処理装置。

【請求項 2 1】

上記ストレート部は、このストレート部の先端から上記基板保持手段に保持された基板までの距離よりも長く形成されていることを特徴とする請求項 2 0 記載の基板処理装置。

【請求項 2 2】

上記ストレート部は、先端部における内径が基端部における内径よりも小さく形成されていることを特徴とする請求項 2 0 または 2 1 に記載の基板処理装置。

【請求項 2 3】

上記ストレート部は、先端部における内径が 0 . 3 ~ 2 mm に形成されていることを特徴とする請求項 2 0 ないし 2 2 のいずれかに記載の基板処理装置。

【請求項 2 4】

上記基板保持手段に基板を保持させるために基板を予め定める位置に位置合わせする位置合わせ手段をさらに含むことを特徴とする請求項 1 ないし 2 3 のいずれかに記載の基板処理装置。

【請求項 2 5】

上記基板保持手段は、基板をほぼ水平に保持するものであり、

上記位置合わせ手段は、上記基板保持手段の直上において、ほぼ水平姿勢にある基板の水平位置を上記予め定める位置に合わせるものであることを特徴とする請求項 2 4 記載の基板処理装置。

【請求項 2 6】

基板を保持しつつ搬送して、上記基板保持手段に基板を受け渡す基板搬入手段をさらに含み、

上記位置合わせ手段は、上記基板搬入手段に保持される前の基板を位置合わせするプレ位置合わせ手段を含むものであることを特徴とする請求項 2 4 記載の基板処理装置。

【請求項 2 7】

基板を保持しつつ搬送して、上記基板保持手段に基板を受け渡すための基板搬入手段を

10

20

30

40

50

さらに含み、

上記位置合わせ手段は、上記基板搬入手段に保持されている基板を位置合わせするプレ位置合わせ手段を含むものであることを特徴とする請求項 2 4 記載の基板処理装置。

【請求項 2 8】

基板の周縁部に当接する基板保持手段で基板を保持しつつ回転させる基板保持回転工程と、

この基板保持手段に保持された基板の表面の周縁部上に設定された供給位置に向けてエッチング液を吐出し、当該供給位置にエッチング液を入射させて、エッチング液による処理を施す周縁部処理工程と、

上記周縁部処理工程と並行して、上記基板保持手段に保持された基板の表面の中央部に向けて純水を供給する純水供給工程と、

上記周縁部処理工程の途中で、上記基板保持手段の回転を加速または減速させて、上記基板保持手段による基板の保持を解除または緩和することにより、上記基板保持手段の基板の周縁部に対する当接位置を変更する工程とを含むことを特徴とする基板処理方法。

【請求項 2 9】

上記基板保持手段に保持された基板の裏面に向けてエッチング液を供給して、エッチング液による処理を施す裏面処理工程をさらに含むことを特徴とする請求項 2 8 記載の基板処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、半導体ウエハ、液晶表示装置用ガラス基板および PDP（プラズマディスプレイパネル）用ガラス基板などの各種の被処理基板（特に、ほぼ円形の基板）に対してエッチング液による処理を施すための基板処理装置および基板処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

半導体装置の製造工程においては、半導体ウエハ（以下、単に「ウエハ」という。）の表面、裏面および端面の全域に銅薄膜などの金属薄膜を形成した後、この金属薄膜の不要部分をエッチング除去する処理が行われる場合がある。たとえば、配線形成のための銅薄膜は、ウエハの表面の素子形成領域に形成されていけばよいから、ウエハの表面の周縁部（たとえば、ウエハの周縁から幅 5 mm 程度の部分）、裏面および端面に形成された銅薄膜は不要となる。

【0003】

図 2 2 は、ウエハ W の表面の周縁部に形成されている金属薄膜を除去するための装置の構成を図解的に示す図である。この処理装置は、ウエハ W をほぼ水平に保持した状態で高速回転するスピンチャック 2 0 1 と、スピンチャック 2 0 1 に保持されているウエハ W の表面の周縁部に向けてエッチング液を吐出するノズル 2 0 2 とを備えている。スピンチャック 2 0 1 は、鉛直方向に沿って配置された回転軸 2 0 3 と、この回転軸 2 0 3 の上端に水平に固定されたスピンベース 2 0 4 と、このスピンベース 2 0 4 に立設され、ウエハ W の周縁部を保持する複数本のチャックピン 2 0 5 とを備えている。

【0004】

ウエハ W に対して処理を施す際には、複数のチャックピン 2 0 5 によりウエハ W がほぼ水平に保持された状態で、モータなどを含む回転駆動機構から入力される回転力により回転軸 2 0 3 が回転される。したがって、回転状態のウエハ W の周縁部に向けて、ノズル 2 0 2 からエッチング液が供給されることになる。これにより、ウエハ W の周縁部に形成されている不要な金属薄膜を除去することができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、上述の処理装置では、ウエハ W の表面から流下するエッチング液の流れを高速回転するチャックピン 2 0 5 が横切ることにより大量の飛沫やミストが発生し、これらが

10

20

30

40

50

ウエハWの表面の中央部に付着して、必要な金属薄膜までがエッチングされるおそれがあった。

そこで、この発明の目的は、上述の技術的課題を解決し、基板表面の中央部にエッチング液が付着することを防止でき、かつ、基板表面の周縁部にエッチング液による処理を良好に施すことができる基板処理装置および基板処理方法を提供することである。

【0012】

【課題を解決するための手段および発明の効果】

上記の目的を達成するための請求項1記載の発明は、基板の周縁部にそれぞれ当接して基板を挟持する複数の挟持部材を有し、この基板を保持する基板保持手段と、上記基板保持手段を、上記基板の表面に直交する回転軸線まわりに回転させる基板回転手段と、上記基板保持手段に保持された基板の表面の周縁部上に設定された供給位置に向けてエッチング液を吐出し、当該供給位置にエッチング液を入射させて、エッチング液による処理を施すための周縁部処理手段と、上記基板保持手段に保持された基板の表面の中央部に向けて純水を供給する純水供給手段と、前記周縁部処理手段によるエッチング処理の途中で、少なくとも1つの挟持部材の挟持を解除または緩和する（すなわち、挟持力を弛める）挟持部材駆動機構と、上記基板保持手段の回転が加速または減速されている状態で、上記挟持部材駆動機構により上記少なくとも1つの挟持部材の挟持を解除または緩和させる制御手段を含むことを特徴とする基板処理装置である。

【0013】

なお、上記基板保持手段に保持された基板を回転させつつ、上記周縁部処理手段による基板表面の周縁部のエッチング処理を行う場合、上記挟持部材駆動機構は、基板の回転中に上記挟持部材の挟持力を一時的に弛めるものであってもよいし、基板の回転を中断して上記挟持部材の挟持力を弛め、その後、基板保持手段の回転再開前に再び挟持力を強めるものであってもよい。

この発明によれば、周縁部処理手段により基板表面の周縁部にエッチング液を供給して、この基板の表面の周縁部にエッチング液による処理を施すことができる。また、基板が回転されるので、周縁部処理手段からのエッチング液を、基板の表面の周縁部にむらなく供給することができる。これにより、基板の表面の周縁部にエッチング液による処理を良好に施すことができる。さらに、基板の表面から端面を伝って流下するエッチング液により、基板の端面にも処理を施すことができる。

また、基板保持手段が基板の周縁部に当接して基板を保持するものであっても、たとえば、周縁部処理手段によるエッチング処理の途中で挟持部材による挟持力が弛められて、基板の周縁部に対する挟持部材の当接位置が変化させられることにより、基板の表面から流下するエッチング液を基板の端面にむらなく供給することができ、基板の端面全体に良好な処理を施すことができる。

また、基板を回転させている途中で挟持部材の挟持を解除または緩和することにより、挟持部材の基板周縁部に対する当接位置を変更できる。これにより、基板の周縁部の処理を中断することなく、挟持部材の当接位置を変更できるから、基板に対する処理を効率的に行える。

また、この構成では、基板保持手段の回転の加速または減速とともに、挟持部材の挟持を解除または緩和するので、基板保持手段の回転速度と基板の回転速度とを確実に異ならせることができる。したがって、基板周縁部に対する挟持部材の当接位置を確実に変更できる。

【0014】

また、周縁部処理手段によって基板にエッチング液が供給されている間、純水供給手段により基板の表面の中心に純水を供給して、基板の表面の中央部を純水で覆った状態にしておけば、たとえ周縁部処理手段により供給されるエッチング液が基板の周縁部を保持している基板保持手段に当たることにより、エッチング液の飛沫やミストが発生しても、このようなエッチング液の飛沫やミストが、基板の表面の中央部に付着することがない。ゆえに、基板の表面の中央部はエッチング液による腐食を受けることがなく、高品質な基板を

提供することができる。

【 0 0 1 5 】

基板の周縁部に当接して基板を保持する基板保持手段の挟持部材は、基板の回転中心に対して高速な公転運動をすることにより、この挟持部材がエッチング液の飛沫やミストを大量発生させるおそれがある。このような場合に基板中央部への純水の供給が、極めて有効である。

請求項2記載の発明は、上記基板保持手段に保持された基板の裏面に向けてエッチング液を供給して、エッチング液による処理を施すための裏面処理手段をさらに含むことを特徴とする請求項1記載の基板処理装置である。

【 0 0 1 6 】

この発明によれば、周縁部処理手段により基板の表面の周縁部にエッチング液を供給して処理を施しつつ、裏面処理手段により基板の裏面にエッチング液を供給して処理を施すことができる。

請求項3記載の発明は、上記裏面処理手段が、上記基板保持手段に保持された基板の回転中心に近接して配置された吐出口から当該基板の回転中心に向けてエッチング液を供給する裏面処理用ノズルを含むものであることを特徴とする請求項2記載の基板処理装置である。

【 0 0 1 7 】

この構成によれば、基板の裏面へのエッチング液の供給を効率的に行えるうえ、エッチング液の飛散を効果的に抑制できる。これにより、エッチング液のミストの発生量を抑制できるので、基板の処理を良好に行える。

【 0 0 2 1 】

請求項4記載の発明は、上記挟持部材駆動機構が上記少なくとも1つの挟持部材の挟持を解除または緩和した状態で、上記基板保持手段に保持されている基板に液体を供給する液体供給手段をさらに含むことを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の基板処理装置である。

この構成によれば、挟持部材の挟持を解除または緩和した状態で基板に液体を供給することによって、基板の回転に対する抵抗が与えられる。そのため、基板の回転を基板保持手段の回転に対して遅らせることができるので、基板の周縁部に対する挟持部材の当接位置を確実に変更させることができる。

【 0 0 2 2 】

この場合、基板保持手段の回転の加速または減速を並行して行ってもよいが、基板保持手段を等速回転させている状態であっても、基板への液体の供給により、基板保持手段と基板との各回転速度を異ならせることができる。

なお、上記液体供給手段は、周縁部処理手段のエッチング液供給機構、純水供給手段、裏面処理手段のエッチング液供給手段など、基板に対して液体を供給することができる任意の手段と兼用することができる。

【 0 0 2 3 】

請求項5記載の発明は、上記液体供給手段は、上記純水供給手段を含み、上記挟持部材駆動機構が上記少なくとも1つの挟持部材の挟持を解除または緩和した状態で、上記基板保持手段に保持されている基板の表面の中央部に向けて純水を供給するものを含むことを特徴とする請求項4記載の基板処理装置である。

この構成によれば、挟持部材の挟持を解除または緩和した状態で基板の中央部に純水を供給することによって、基板の回転に対する抵抗が与えられる。そのため、基板の回転を基板保持手段の回転に対して遅らせることができるので、基板の周縁部に対する挟持部材の当接位置を確実に変更させることができる。

請求項6記載の発明は、上記複数の挟持部材は、基板の端面を定位置で規制する位置規制用挟持部材と、基板の端面に押し付け力を作用させて、上記位置規制用挟持部材と協働して基板を挟持する押し付け用挟持部材とを含み、上記挟持部材駆動機構は、上記押し付け用挟持部材の押し付け力を解除または緩和することにより、基板の挟持を緩和または解

10

20

30

40

50

除することができるものであることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の基板処理装置である。

【0024】

この構成により、押し付け用挟持部材の押し付け力を解除または緩和する比較的簡単な構成で、基板の挟持を解除または緩和できる。

この場合、請求項 7 に記載のように、上記挟持部材駆動機構は、上記押し付け用挟持部材を基板の端面位置から退避させることにより、基板の挟持を解除するものであってもよい。また、請求項 8 に記載のように、上記挟持部材駆動機構は、上記押し付け用挟持部材が基板の端面に当接した状態を保持しつつ、その押し付け力を弱めることによって、基板の挟持を緩和するものであってもよい。

10

【0025】

より具体的には、請求項 9 に記載のように、上記挟持部材駆動機構は、上記基板保持手段に組み込まれて上記押し付け用挟持部材を駆動するためのシリンダを含むものであってもよい。

また、請求項 10 に記載したように、上記基板回転手段は、上記基板保持手段に保持された基板を 250 ~ 1000 rpm の回転速度で回転させるものであることが好ましい。こうすることにより、周縁部処理手段から基板に供給されるエッチング液が基板の中央部に向けて流れることを良好に防止しつつ、基板の表面の周縁部にエッチング液による処理を良好に施すことができる。

【0028】

20

さらに、基板の端面と保持ローラとの当接位置は刻々と変化するので、基板の表面から端面を伝って流下するエッチング液により、基板の端面全体に良好な処理を施すことができる。

請求項 11 記載の発明は、上記周縁部処理手段によるエッチング液の供給方向は、上記基板の回転方向にほぼ沿うような方向であることを特徴とする請求項 1 ないし 10 のいずれかに記載の基板処理装置である。

【0029】

また、請求項 12 記載の発明は、上記基板は、ほぼ円形の基板であり、上記周縁部処理手段によるエッチング液の供給方向は、上記基板保持手段に保持された基板の表面上におけるエッチング液の供給位置が基板上に描く円軌跡の当該供給位置における接線よりも、当該基板の外側に向いていることを特徴とする請求項 1 ないし 11 のいずれかに記載の基板処理装置である。

30

これらの発明によれば、基板表面の周縁部に供給されたエッチング液が基板表面の中央部に向けて流れることを防止できる。

【0030】

なお、上記周縁部処理手段によるエッチング液の供給方向は、請求項 13 に記載したように、基板表面を見下す平面視において上記接線に対して 0 ~ 60 度傾いていることが好ましく、また、請求項 15 に記載したように、上記基板保持手段に保持された基板の表面に対して 20 ~ 70 度傾いていることが好ましい。こうすることにより、周縁部処理手段から基板に供給されるエッチング液が基板の中央部に向けて流れることを良好に防止しつつ、基板の表面の周縁部にエッチング液による処理を良好に施すことができる。

40

【0031】

請求項 14 記載の発明は、上記純水供給手段は、上記基板保持手段に保持された基板の中心に関して、上記周縁部処理手段による基板上でのエッチング液供給位置とほぼ点対称となるような位置から純水を供給するものであることを特徴とする請求項 1 ないし 13 のいずれかに記載の基板処理装置である。

この発明によれば、基板の周縁部に供給されたエッチング液が基板の中央部に向けて流れることをより確実に防止できる。

【0032】

請求項 16 記載の発明は、上記周縁部処理手段は、エッチング液を直線状に吐出するノ

50

ズルを含むことを特徴とする請求項 1 ないし 1 5 のいずれかに記載の基板処理装置である。
この発明によれば、基板の表面の所望する供給位置にエッチング液を精度良く供給することができる。

請求項 1 7 記載の発明は、上記基板保持手段に保持された基板の表面に対して上記ノズルを近接および離間させるためのノズル接離手段をさらに含むことを特徴とする請求項 1 6 記載の基板処理装置である。

【 0 0 3 3 】

この発明によれば、ノズルを基板の表面に近接させてエッチング液を供給することができるので、エッチング液を基板の表面の所望する供給位置に一層精度良く供給することができる。

10

なお、請求項 1 8 に記載したように、上記ノズルは、エッチング液の吐出方向を予め定める範囲内で調整可能であるように設けられていることが好ましい。また、請求項 1 9 に記載したように、上記ノズルは、当該ノズルの先端と上記基板保持手段に保持された基板の表面との間隔が 1 ~ 2 0 mm となる位置に設けられていることが好ましい。こうすることにより、エッチング液を基板の表面の所望する供給位置に精度良く供給することができる。

【 0 0 3 4 】

請求項 2 0 記載の発明は、上記ノズルは、このノズルから吐出されるエッチング液を層流にするためのストレート部を含むことを特徴とする請求項 1 6 ないし 1 9 のいずれかに記載の基板処理装置である。

20

この発明によれば、ノズルから吐出されるエッチング液はストレート部を通過する際に層流になる。したがって、基板の表面の所望する供給位置にエッチング液を精度良く供給することができる。

【 0 0 3 5 】

なお、請求項 2 1 に記載したように、上記ストレート部は、このストレート部の先端から上記基板保持手段に保持された基板までの距離よりも長く形成されていることが好ましい。

請求項 2 2 記載の発明は、上記ストレート部は、先端部における内径が基端部における内径よりも小さく形成されていることを特徴とする請求項 2 0 または 2 1 に記載の基板処理装置である。

30

【 0 0 3 6 】

この発明によれば、より良好に層流を形成することができる。

なお、請求項 2 3 に記載したように、上記ストレート部は、先端部における内径が 0 . 3 ~ 2 mm に形成されていることが好ましい。こうすることにより、良好な層流を形成することができ、基板の表面の所望する供給位置にエッチング液を精度良く供給することができる。

請求項 2 4 記載の発明は、上記基板保持手段に基板を保持させるために基板を予め定める位置に位置合わせする位置合わせ手段をさらに含むことを特徴とする請求項 1 ないし 2 3 のいずれかに記載の基板処理装置である。

40

【 0 0 3 7 】

この発明によれば、基板保持手段に対する基板の相対位置を正確に規定した状態で、基板が基板保持手段に保持されるので、基板保持位置のばらつきに起因するエッチング液供給位置のばらつきの発生を防止できる。ゆえに、所望するエッチング液供給位置に精度良くエッチング液を供給することができる。

なお、請求項 2 5 に記載したように、上記基板保持手段は、基板をほぼ水平に保持するものであり、上記位置合わせ手段は、上記基板保持手段の直上において、ほぼ水平姿勢にある基板の水平位置を上記予め定める位置に合わせるものであってもよい。

【 0 0 3 8 】

この場合、上記位置合わせ手段は、上記基板保持手段上において基板を滑らせて位置合わせ

50

せするものであってもよいし、上記基板保持手段の上方において基板を一旦保持して位置合わせを行い、その後、上記基板保持手段との相対昇降により基板を上記基板保持手段に受け渡すものであってもよい。さらには、上記位置合わせ手段は、基板保持手段の上方において、この基板保持手段に基板を搬入する基板搬入手段（ハンド）上で基板を滑らせて位置合わせするものであってもよく、この場合、上記基板搬入手段上で基板の位置合わせがなされた後に、上記基板搬入手段と上記基板保持手段とが相対昇降して、基板を上記基板保持手段に受け渡すことが好ましい。

【 0 0 3 9 】

また、請求項 2 6 に記載したように、基板を保持しつつ搬送して、上記基板保持手段に基板を受け渡す基板搬入手段をさらに含み、上記位置合わせ手段は、上記基板搬入手段に保持される前の基板を位置合わせするプレ位置合わせ手段を含むものであってもよい。

10

上記第 2 基板保持手段に保持された基板に上記裏面処理手段による処理を先に施した後、基板を上記基板保持手段に受け渡して上記周縁部処理手段による処理を施す場合、第 2 基板保持手段を、基板の周縁部に当接して基板を握持する構成とし、これを上記プレ位置合わせ手段として兼用してもよい。すなわち、第 2 基板保持手段による基板の握持によって基板が適切な位置に導かれるので、結果として基板の位置合わせが達成される。

【 0 0 4 0 】

さらに、請求項 2 7 に記載したように、基板を保持しつつ搬送して、上記基板保持手段に基板を受け渡すための基板搬入手段をさらに含み、上記位置合わせ手段は、上記基板搬入手段に保持されている基板を位置合わせするプレ位置合わせ手段を含むものであってもよい。

20

【 0 0 4 3 】

請求項 2 8 記載の発明は、基板の周縁部に当接する基板保持手段で基板を保持しつつ回転させる基板保持回転工程と、この基板保持手段に保持された基板の表面の周縁部上に設定された供給位置に向けてエッチング液を吐出し、当該供給位置にエッチング液を入射させて、エッチング液による処理を施す周縁部処理工程と、上記周縁部処理工程と並行して、上記基板保持手段に保持された基板の表面の中央部に向けて純水を供給する純水供給工程と、上記周縁部処理工程の途中で、上記基板保持手段の回転を加速または減速させて、上記基板保持手段による基板の保持を解除または緩和することにより、上記基板保持手段の基板の周縁部に対する当接位置を変更する工程とを含むことを特徴とする基板処理方法である。

30

【 0 0 4 4 】

この方法によれば、基板の周縁部にエッチング液が供給されている間、基板の表面の中心に向けて純水が供給されることにより、基板の表面の中央部が純水で覆われた状態になる。ゆえに、たとえ基板の周縁部に向けて供給されるエッチング液が基板の周縁部を保持している基板保持手段に当たることにより、エッチング液の飛沫やミストが発生しても、そのエッチング液が、基板の表面の中央部に付着することがない。ゆえに、基板の表面の中央部がエッチング液による腐食を受けることがなく、高品質な基板を提供することができる。

また、基板保持手段の回転の加速または減速とともに、挟持部材の挟持が解除または緩和されるので、基板保持手段の回転速度と基板の回転速度とを確実に異ならせることができる。したがって、基板周縁に対する挟持部材の当接位置を確実に変更できる。

40

その他、請求項 1 の発明と同様な効果を達成できる。

【 0 0 4 5 】

請求項 2 9 記載の発明は、上記基板保持手段に保持された基板の裏面に向けてエッチング液を供給して、エッチング液による処理を施す裏面処理工程をさらに含むことを特徴とする請求項 2 8 記載の基板処理方法である。

これにより、請求項 2 の発明と同様な効果を奏することができる。

【 0 0 4 7 】

【発明の実施の形態】

50

以下では、この発明の実施の形態を、添付図面を参照して詳細に説明する。

図 1 は、この発明の一実施形態に係る基板処理装置のレイアウトを示す図解的な平面図である。この基板処理装置は、ほぼ円形の基板であるウエハ W の表面、裏面および端面の全域に銅薄膜などの金属薄膜を形成した後、この金属薄膜の不要部分をエッチング除去するための装置である。

【 0 0 4 8 】

この基板処理装置には、薄膜形成後のウエハ W を搬入するためのローダ部 1 と、金属薄膜の不要部分が除去されたウエハ W を搬出するためのアンローダ部 2 とが備えられている。ローダ部 1 およびアンローダ部 2 は、この基板処理装置の一端に並べて配置されており、ローダ部 1 から搬入されたウエハ W は、他端に配置されたリターン部 3 に向かう往路 4 a およびリターン部 3 からアンローダ部 2 に向かう復路 4 b を含む U 字状の経路を通して搬送され、アンローダ部 2 から装置外に搬出されるようになっている。

【 0 0 4 9 】

リターン部 3 からアンローダ部 2 に至る復路 4 b には、ウエハ W の表面の周縁部および端面に形成されている金属薄膜を除去するためのエッジ処理部 5 と、ウエハ W の裏面に形成されている金属薄膜を除去するための裏面処理部 6 と、薄膜除去処理後のウエハ W を純水で水洗いし、その後水分を振り切って乾燥させるための水洗・乾燥処理部 7 とが順に配置されている。

また、ローダ部 1 からリターン部 3 に至る往路 4 a にローダ搬送ロボット 8 a が配置され、リターン部 3 とエッジ処理部 5 との間に第 1 中間搬送ロボット 8 b が配置され、エッジ処理部 5 と裏面処理部 6 との間に第 2 中間搬送ロボット 8 c が配置され、裏面処理部 6 と水洗・乾燥処理部 7 との間に第 3 中間搬送ロボット 8 d が配置され、水洗・乾燥処理部 7 とアンローダ部 2 との間にアンローダ搬送ロボット 8 e が配置されている。これらの搬送ロボット 8 a ~ 8 e によって、ウエハ W はローダ部 1 からアンローダ部 2 に至る U 字状の経路に沿って搬送され、この U 字状の経路中の復路 4 b を搬送される際に各処理部 5 , 6 , 7 における処理を受け、これにより、不要部分であるウエハ W の表面の周縁部、端面および裏面に形成された金属薄膜がエッチング除去される。

【 0 0 5 0 】

図 2 は、エッジ処理部 5 を水平面に沿って切断した時の断面図であり、図 3 は、エッジ処理部 5 を鉛直面に沿って切断した時の断面図である。エッジ処理部 5 は、ウエハ W の裏面を真空吸着して水平保持し、この保持したウエハ W のほぼ中心を通る鉛直軸線まわりに回転する裏面吸着チャック 1 1 と、この裏面吸着チャック 1 1 によるウエハ W の保持位置を一定位置に合わせるための位置合わせ装置 1 2 と、裏面吸着チャック 1 1 を収容した有底筒状の処理カップ 1 3 と、処理カップ 1 3 の内方に設けられて、処理カップ 1 3 の内壁に沿って昇降可能な略円筒状のスプラッシュガード 1 4 と、裏面吸着チャック 1 1 に保持されたウエハ W の表面の周縁部にエッチング液を供給するためのエッジリンス装置 1 5 と、処理カップ 1 3 (スプラッシュガード 1 4) の上方に配置されて、裏面吸着チャック 1 1 に保持されたウエハ W の表面のほぼ中心に純水を供給するための純水ノズル 1 6 とを備えている。純水ノズル 1 6 には、図示しない純水供給源から延びた純水配管 1 7 が接続されており、この純水配管 1 7 の途中部に介装されたバルブ 1 8 を開閉することにより、純水ノズル 1 6 から純水を吐出させたり、その純水の吐出を停止させたりできるようになっている。

【 0 0 5 1 】

なお、エッジリンス装置 1 5 からウエハ W に供給されるエッチング液としては、たとえば、 HF 、 BF_3 (希フッ酸)、 H_3PO_4 、 HNO_3 、 $\text{HF} + \text{H}_2\text{O}_2$ (フッ酸過水)、 $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2$ (リン酸過水)、 $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2$ (硫酸過水)、 $\text{HCl} + \text{H}_2\text{O}_2$ (塩酸過水)、 $\text{NH}_4\text{OH} + \text{H}_2\text{O}_2$ (アンモニア過水)、 $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{CH}_3\text{COOH} + \text{HNO}_3$ 、ヨウ素 + ヨウ化アンモニウム、しゅう酸系やクエン酸系の有機酸、 TMAH (テトラ・メチル・アンモニウム・ハイドロオキシド) やコリンなどの有機アルカリを例示することができる。

【 0 0 5 2 】

裏面吸着チャック 1 1 は、処理カップ 1 3 の底面中央部に挿通されたチャック軸 2 1 と、チャック軸 2 1 の上端に水平に固定された略円板状の吸着ベース 2 2 とを含む。チャック軸 2 1 は、円筒状に形成されることによって吸気路 2 3 を内部に有しており、この吸気路 2 3 の上端は、吸着ベース 2 2 の内部に形成された吸着路に接続されている。

吸着ベース 2 2 の上面の周縁部には、複数の円弧状の吸着部 2 4 が中央部よりも一段高く形成されており、吸着ベース 2 2 の内部に形成された吸着路の先端は、吸着部 2 4 の上面に形成された吸着口に連通されている。一方、吸気路 2 3 の下端には、図示しない真空源から延びた吸気ホース 2 5 が接続されており、たとえば、この吸気ホース 2 5 の途中部には、吸気ホース 2 5 内を開閉するバルブ（図示せず）が介装されている。これにより、吸着部 2 4 上にウエハ W を載置した状態で、吸気ホース 2 5 に介装されたバルブを開閉することによって、吸着ベース 2 2 にウエハ W を吸着させたり、その吸着を解除したりすることができる。

10

【 0 0 5 3 】

チャック軸 2 1 は、保持筒 2 6 内に回転自在に収容されており、この保持筒 2 6 は、この基板処理装置（エッジ処理部 5）のフレーム 3 1 に対して昇降スライド自在に設けられている。すなわち、フレーム 3 1 には、土台板 3 2 およびこの土台板 3 2 の上面に固定された断面 L 字状の固定具 3 3 を介して、保持板 3 4 が鉛直面に沿った状態に取り付けられていて、保持筒 2 6 は、この保持板 3 4 の上部に固定された直動式ベアリング 3 5 に挿通されることにより昇降スライド自在に保持されている。

20

【 0 0 5 4 】

保持筒 2 6 の下端は、昇降部材 4 1 に支持されている。昇降部材 4 1 には、土台板 3 2 に固定されたシリンダ 4 2 のロッド 4 3 の先端が連結されている。この構成により、シリンダ 4 2 を作動させることにより、昇降部材 4 1 が上下動し、それに応じて、保持筒 2 6 が直動式ベアリング 3 5 に案内されつつ上下動する。これにより、裏面吸着チャック 1 1 の昇降が達成されることになり、裏面吸着チャック 1 1 を上昇させるとともにスブラッシュガード 1 4 を下降させて、スブラッシュガード 1 4 の上端縁が裏面吸着チャック 1 1 によるウエハ W の保持面よりも下方に位置した状態で、裏面吸着チャック 1 1 に対してウエハ W を受け渡すことが可能になる。また、裏面吸着チャック 1 1 にウエハ W が保持された後、裏面吸着チャック 1 1 を下降させるとともにスブラッシュガード 1 4 を上昇させて、スブラッシュガード 1 4 の上端縁を裏面吸着チャック 1 1 によるウエハ W の保持面よりも上方に位置させることにより、ウエハ W に供給されるエッチング液などが周囲に飛散することを防止できる。

30

【 0 0 5 5 】

保持筒 2 6 の下端からは、チャック軸 2 1 が突出している。この保持筒 2 6 から突出したチャック軸 2 1 は、昇降部材 4 1 に固定されたベアリング 4 4 に挿通されている。また、保持筒 2 6 から突出したチャック軸 2 1 には、プーリ 5 1 が固定されており、このプーリ 5 1 には、モータ 5 2 の回転軸に固定された駆動プーリ 5 3 の回転が、ベルト 5 4 を介して伝達されるようになっている。したがって、モータ 5 2 を付勢すると、チャック軸 2 1 が回転し、これと一体的に吸着ベース 2 2 が回転する。なお、モータ 5 2 は、昇降部材 4 1 に固定されている。

40

【 0 0 5 6 】

位置合わせ装置 1 2 は、エッジ処理部 5 の互いに対向する側壁 5 a , 5 b を貫通したスライド軸 6 1 a , 6 1 b と、スライド軸 6 1 a , 6 1 b の先端部（エッジ処理部 5 内に位置する端部）に取り付けられたベース板 6 2 a , 6 2 b と、ベース板 6 2 a , 6 2 b に立設された各々 2 本の位置合わせピン 6 3 a , 6 3 b と、スライド軸 6 1 a , 6 1 b の基端部（エッジ処理部 5 外に位置する端部）に適当な伝達機構を介して連結されたシリンダ 6 4 a , 6 4 b とを備えている。スライド軸 6 1 a , 6 1 b は、それぞれ側壁 5 a , 5 b に直交しており、シリンダ 6 4 a , 6 4 b の各ロッド 6 5 a , 6 5 b を進退させることにより、スライド軸 6 1 a , 6 1 b を処理室内に進退させることができる。

50

【 0 0 5 7 】

この構成により、裏面吸着チャック 1 1 の吸着部 2 4 上にウエハ W が載置された後、このウエハ W がスブラッシュガード 1 4 の上端縁よりも上方に位置した状態で、シリンダ 6 4 a , 6 4 b を駆動して、スライド軸 6 1 a , 6 1 b を互いに近接する方向に移動させ、ベース板 6 2 a , 6 2 b に立設された各々 2 本の位置合わせピン 6 3 a , 6 3 b をウエハ W の端面に当接させることにより、裏面吸着チャック 1 1 に対するウエハ W の相対位置を一定位置（チャック軸 2 1 の軸線上にウエハ W の中心が位置する状態）に合わせることができる。そして、こうして位置合わせされたウエハ W を吸着部 2 4 に吸着させることにより、このエッジ処理部 5 における処理が行われている間、裏面吸着チャック 1 1 に対するウエハ W の位置を常に一定に保つことができる。

10

【 0 0 5 8 】

エッジリンス装置 1 5 は、裏面吸着チャック 1 1 に保持されたウエハ W よりも外側に設定された鉛直軸線まわりに回動可能な支持軸 7 1 と、支持軸 7 1 の上端に取り付けられたアーム 7 2 と、アーム 7 2 の先端に固定されたエッジリンスノズル 7 3 とを有している。支持軸 7 1 の内部には、エッジリンスノズル 7 3 に供給すべきエッチング液が流通するエッチング液流通路 7 4 が形成されている。エッチング液流通路 7 4 の下端には、エッチング液供給源から延びたエッチング液配管 7 5 が接続されており、エッチング液流通路 7 4 の上端には、エッチング液流通路 7 4 とエッジリンスノズル 7 3 とを連通するエッチング液ホース 7 6 が接続されている。また、たとえば、エッチング液配管 7 5 の途中部には、バルブ 7 7 が介装されており、このバルブ 7 7 を開閉することによって、エッジリンスノズル 7 3 からエッチング液を吐出させたり、そのエッチング液の吐出を停止させたりすることができる。

20

【 0 0 5 9 】

また、エッジリンス装置 1 5 には、支持軸 7 1 を回動させるための回転駆動機構が備えられていて、この回転駆動機構によって支持軸 7 1 を回動させることにより、アーム 7 2 を、図 2 に実線で示すホームポジションと図 2 に仮想線で示す内方位置との間で揺動させることができるようになっている。さらに、エッジリンス装置 1 5 には、支持軸 7 1 を昇降させるための昇降駆動機構が備えられていて、この昇降駆動機構によって支持軸 7 1 を昇降させることにより、アーム 7 2（エッジリンスノズル 7 3）を、図 3 に仮想線で示す上昇位置と図 2 に実線で示す下降位置との間で昇降させることができるようになっている。

30

【 0 0 6 0 】

この構成により、たとえば、図 2 に実線で示すホームポジションにおいて下降位置にあるアーム 7 2 を、上記昇降駆動機構によって図 3 に仮想線で示す上昇位置まで上昇させた後、上記回転駆動機構によって図 2 に仮想線で示す内方位置まで移動させ、さらに、上記昇降駆動機構によって図 3 に実線で示す下降位置まで下降させることにより、スブラッシュガード 1 4 を回避して、エッジリンスノズル 7 3 を裏面吸着チャック 1 1 に保持されたウエハ W の周縁部近傍の所定の処理位置に移動させることができる。なお、アーム 7 2 は、エッジリンスノズル 7 3 が所定の処理位置に変位された状態でスブラッシュガード 1 4 に当たらないような形状に形成されている。

【 0 0 6 1 】

図 4 は、エッジリンス装置 1 5 に備えられた回転駆動機構および昇降駆動機構の構成を示す断面図である。エッジリンス装置 1 5 の支持軸 7 1 は、昇降部材 8 1 に支持されている。昇降部材 8 1 は、上下に延びて設けられた一対の案内棒 8 2 に昇降スライド自在に取り付けられている。また、支持軸 7 1 の下端部付近には、プーリ 8 3 が固定されており、このプーリ 8 3 には、図示しないモータの回転力がベルトなどの駆動伝達機構を介して伝達されるようになっている。したがって、上記モータを付勢することにより、支持軸 7 1 を回動させることができ、これに伴って、アーム 7 2 を揺動させることができる。このように、プーリ 8 3 およびこのプーリ 8 3 に上記モータの回転力を伝達する駆動伝達機構などにより、支持軸 7 1 を回動させるための回転駆動機構が構成されている。

40

【 0 0 6 2 】

50

昇降部材 8 1 には、シリンダ 8 4 のロッド 8 5 の先端が連結されている。シリンダ 8 4 を作動させて、このシリンダ 8 4 のロッド 8 5 を進退させることにより、昇降部材 8 1 が案内棒 8 2 に案内されて上下にスライドし、それに応じて、支持軸 7 1 を昇降させることができる。このように、昇降部材 8 1、一对の案内棒 8 2 およびシリンダ 8 4 などにより、支持軸 7 1 を昇降させるための昇降駆動機構が構成されている。

【 0 0 6 3 】

図 5 は、アーム 7 2 の先端およびエッジリンスノズル 7 3 の構成を示す断面図である。エッジリンスノズル 7 3 は、アーム 7 2 の先端の上下に延びた部分に、取付具 9 1 を介して取り付けられている。

エッジリンスノズル 7 3 は、略く字状に屈曲した本体部 9 2 と、本体部 9 2 の先端に設けられたノズル部 9 3 とを有しており、本体部 9 2 の先端が支持軸 7 1（図 3 参照）に向けられた状態で取付具 9 1 に固定されている。この取付具 9 1 に対するエッジリンスノズル 7 3 の取付位置は、上下方向に所定の距離（たとえば約 5 mm）だけ調整することができるようになっている。

【 0 0 6 4 】

ノズル部 9 3 は、球状の方向調整部 9 4 と細い円筒状のストレート部 9 5 とからなる。ノズル部 9 3 は、キャップ 9 6 によって本体部 9 2 の先端に取り付けられている。すなわち、キャップ 9 6 には、方向調整部 9 4 の外径よりもやや小さな径の開口 9 7 が形成されている。ノズル部 9 3 は、方向調整部 9 4 を本体部 9 2 の先端に当接させた状態で、開口 9 7 にストレート部 9 5 を挿通して、キャップ 9 6 を本体部 9 2 の先端部に被せることにより本体部 9 2 に取り付けられている。この構成により、ノズル部 9 3 の向きを、所定の最大振れ角範囲内で変更することができる。この実施形態では、図 5 に示すように、鉛直線に対して反時計回りに約 2 1 度から約 6 9 度までの範囲内において、ノズル部 9 3 の向きを変更することができるように設計されている。

【 0 0 6 5 】

また、本体部 9 2 およびノズル部 9 3 内には、ノズル部 9 3 が本体部 9 2 に取り付けられた状態で互いに連通する流通路 9 8、9 9 が形成されている。ノズル部 9 3 の流通路 9 8 は、本体部 9 2 の流通路 9 9 よりも内径が小さく形成されている。これにより、エッチング液ホース 7 6 から供給されるエッチング液は、本体部 9 2 の流通路 9 8 およびノズル部 9 3 の流通路 9 9 を通り、この流通路 9 9 を通過する際に層流になってノズル部 9 3 の先端から吐出される。したがって、ウエハ W の周縁部の所望する供給位置に、エッチング液を精度良く供給することができる。

【 0 0 6 6 】

図 6 および図 7 は、エッジ処理部 5 における処理について説明するための図である。このエッジ処理部 5 においてウエハ W の表面の周縁部および端面に形成されている薄膜を除去する際には、上述したように、エッジリンスノズル 7 3 がウエハ W の周縁部近傍の所定の処理位置に移動される。そして、その位置から、金属薄膜を残しておくべき領域（素子形成領域）S A と除去すべき領域（たとえば、ウエハ W の周縁部の幅 5 mm の帯状領域）E A との境界上に設定された供給位置 P に向けてエッチング液が供給される。このとき、ウエハ W は所定の回転方向 D に回転されている。そして、エッチング液は、エッジリンスノズル 7 3 からウエハ W の回転方向 D に沿うような方向に吐出される。また、エッチング液は、供給位置 P がウエハ W 上に描く円軌跡の当該供給位置 P における接線 L よりもウエハ W の外側に向けて吐出される。これにより、ウエハ W の周縁部に供給されたエッチング液がウエハ W の中央部に向けて流れることを防止しつつ、ウエハ W の表面の金属薄膜を除去すべき領域 E A にむらなくエッチング液を供給することができ、この領域 E A に形成されている金属薄膜を良好に除去することができる。

【 0 0 6 7 】

また、ウエハ W は裏面吸着チャック 1 1 に裏面を吸着されることにより保持されているので、ウエハ W の周縁部をチャックピンで保持する構成と異なり、エッジリンスノズル 7 3 から供給されてウエハ W の表面から流下するエッチング液の流れをチャックピンが横切っ

10

20

30

40

50

たりすることがない。ゆえに、エッチング液の飛沫やミストの発生が少ないから、ウエハWの表面の中央部の領域S Aに形成されている金属薄膜にエッチング液が付着するおそれがない。

【0068】

そのうえ、エッジリンスノズル73からエッチング液が供給されている間、純水ノズル16からウエハWの表面の中心に向けて純水が供給されているので、エッジリンスノズル73からウエハWの表面に供給されたエッチング液は、ウエハWの表面の中央部から周縁に向けて流れる純水により押し流される。ゆえに、ウエハWの周縁部に供給されたエッチング液がウエハWの中央部に向けて流れることを一層防止できる。また、ウエハWの表面の中央部の領域S Aは、純水ノズル16からの純水により常時覆われた状態になっている。したがって、たとえ領域S Aに向けてエッチング液が飛散しても、その領域S Aに向けて飛散したエッチング液は、領域S A上に形成された金属薄膜に付着することがない。ゆえに、素子形成領域である領域S Aがエッチング液による腐食を受けることもない。

10

【0069】

しかも、純水ノズル16の吐出口は、ウエハWの中心に関して、エッジリンスノズル73からのエッチング液の供給位置Pとほぼ点対称となる位置に配置されており、この位置からウエハWの中心に向けて純水を供給する。これにより、エッジリンスノズル73から供給位置Pに供給されたエッチング液がウエハWの中央部に向けて流れるのをさらに良好に防止することができる。

また、図7に示すように、エッジリンスノズル73からウエハWの表面に供給されたエッチング液は、ウエハWの周縁に向けて流れ、ウエハWの端面を伝って流下するので、ウエハWの端面に形成された不要な薄膜も除去することができる。しかも、ウエハWは裏面を吸着されることによって保持されており、ウエハWの端面には何も当接しないので、ウエハWの端面全体にエッチング液をむらなく供給することができ、ウエハWの端面全体に良好な処理を施すことができる。

20

【0070】

さらに、上述のような処理が施されたウエハWの表面に残る薄膜の端面は下方に向けて広がる傾斜面となるので、この基板処理装置による処理を受けたウエハWは、表面から薄膜が剥離するおそれが少ない良好なウエハWとなる。

なお、処理中におけるウエハWの回転数は約250～1000rpmに設定されていることが好ましく、約500rpmに設定されていることがより好ましい。こうすることにより、ウエハWの表面に供給されたエッチング液がウエハWの中央部に向けて流れることを良好に防止しつつ、ウエハWの周縁部にエッチング液による処理を施すことができる。

30

【0071】

また、エッジリンスノズル73は、平面視において接線Lに対して約0～60度傾けた状態に配設されていることが好ましく、約30～40度傾けた状態に配設されていることがより好ましい。さらに、エッジリンスノズル73は、裏面吸着チャック11に保持されたウエハWの表面に対して約20～70度傾けた状態に設けられていることが好ましく、約30度傾けて設けられていることがより好ましい。こうすることにより、ウエハWの表面に供給されたエッチング液がウエハWの中央部に向けて流れることをより良好に防止しつつ、ウエハWの周縁部にエッチング液による処理を施すことができる。

40

【0072】

さらに、エッジリンスノズル73は、エッジリンスノズル73の先端と裏面吸着チャック11に保持されたウエハWの表面との鉛直方向の間隔が約1～20mmとなる位置に設けられていることが好ましく、約2mmとなる位置に設けられていることがより好ましい。こうすることにより、エッジリンスノズル73から吐出されるエッチング液を、ウエハWの表面の所望する供給位置Pに精度良く供給することができる。

【0073】

図8は、裏面処理部6の構成を示す断面図である。裏面処理部6は、ウエハWをほぼ水平に保持し、この保持したウエハWのほぼ中心を通る鉛直軸線まわりに回転する周縁部保持

50

チャック１０１と、この周縁部保持チャック１０１を収容した有底筒状の処理カップ１０２と、処理カップ１０２の底面に配置されて、周縁部保持チャック１０１に保持されたウエハＷの裏面にエッチング液を供給するための裏面リンスノズル１０３と、処理カップ１０２の上方に配置されて、周縁部保持チャック１０１に保持されたウエハＷの表面に純水を供給するための純水ノズル１０４とを備えている。

【００７４】

周縁部保持チャック１０１は、裏面リンスノズル１０３からウエハＷの裏面へのエッチング液の供給を阻害しない状態でウエハＷを保持することができるものであり、処理カップ１０２の底面中央部に挿通されたチャック軸１１１と、チャック軸１１１の上端に水平に固定されたスピンベース１１２と、スピンベース１１２に立設された複数本のチャックピン１１３とを有している。

10

たとえば、スピンベース１１２は、平面視において放射状に延びた複数本（たとえば、６本）のアームを有しており、各アームの先端にチャックピン１１３が立設されている。たとえば、一本おきのアーム（たとえば、全部で３本のアーム）の先端には、ウエハＷの裏面の周縁部を受ける水平面と、ウエハＷの端面に対向してウエハＷの移動を規制する鉛直面とを有する固定チャックピン１１３が固定されている。そして、残余の一本おきのアーム（たとえば、全部で３本のアーム）の先端には、鉛直軸まわりに回転（自転）可能な可動チャックピン１１３が取り付けられている。この可動チャックピン１１３は、ウエハＷの裏面の周縁部を受ける水平面と、この水平面から立ち上がり、ウエハＷの端面に当接して、対向する固定チャックピン１１３と協働してウエハＷを挟持する第１鉛直面と、同じく当該水平面から立ち上がり、第１鉛直面よりもウエハＷの半径方向外方に後退してウエハＷの端面を規制可能な第２鉛直面とを有している。したがって、可動チャックピン１１３を、鉛直軸まわりに回転させることにより、第１鉛直面または第２鉛直面をウエハＷの端面に対向させることができ、これにより、ウエハＷを挟持したり、ウエハＷの挟持を弛めたりすることができる。

20

【００７５】

可動チャックピン１１３の基端部には、このチャックピン１１３を鉛直軸まわりに所定角度だけ回動させるためのリンクアーム１１４が連結されている。リンクアーム１１４は、図示しないチャック駆動機構によって操作されるようになっていて、リンクアーム１１４を操作して上記所定のチャックピン１１３を回動させることで、複数本のチャックピン１１３でウエハＷを挟持したり、ウエハＷの挟持を開放したりすることができる。

30

【００７６】

また、チャック軸１１１には、たとえばモータなどの駆動源を含む回転駆動機構（図示せず）が結合されている。これにより、複数本のチャックピン１１３でウエハＷを挟持した状態で、回転駆動機構によってチャック軸１１１を回転させることにより、ウエハＷを水平面内で回転させることができる。

裏面リンスノズル１０３には、図示しないエッチング液供給源から延びたエッチング液配管１０５が接続されている。このエッチング液配管１０５内におけるエッチング液の流通は、たとえば、エッチング液配管１０５の途中部に介装されたバルブ（図示せず）を開閉することにより許可／阻止でき、これにより、裏面リンスノズル１０３からエッチング液を吐出させたり、そのエッチング液の吐出を停止させたりすることができるようになって

40

【００７７】

なお、裏面リンスノズル１０３は、必ずしも処理カップ１０２の底面に配置されている必要はない。たとえば、チャック軸１１１を中空の筒状に形成して、チャック軸１１１の内部にエッチング液配管を非回転状態に挿通し、このエッチング液配管の先端をチャック軸１１１の先端付近で開口させることにより、チャック軸１１１の先端に、ウエハＷの裏面中央にエッチング液を供給するための裏面リンスノズルを形成して、後述の第３の実施形態の装置と同様の構成としてもよい。この場合、周縁部保持チャック１０１のアームが、裏面リンスノズルからウエハＷの裏面に向けて供給されるエッチング液を横切るといった

50

ことがないから、ウエハWの裏面にエッチング液を効率良く供給することができ、また、エッチング液のミストの発生を抑えることができる。

【0078】

純水ノズル104には、図示しない純水供給源から延びた純水配管106が接続されている。この純水配管106内における純水の流通は、たとえば、純水配管106の途中部に介装されたバルブ（図示せず）を開閉することにより許可／阻止することができ、これにより、純水ノズル104から純水を吐出させたり、その純水の吐出を停止させたりできるようになっている。

第2中間搬送ロボット8c（図1参照）によって搬入されるウエハWは、周縁部保持チャック101によって保持され、その後、このウエハWを保持した周縁部保持チャック101が上記回転駆動機構によって回転される。そして、回転中の周縁部保持チャック101に保持されているウエハWの裏面に向けて、裏面リンスノズル103からエッチング液が吐出されるとともに、ウエハWの表面に向けて純水ノズル104から純水が吐出される。これにより、ウエハWの裏面全域にまんべんなくエッチング液を供給することができ、このエッチング液により、ウエハWの裏面に形成されている薄膜を除去することができる。また、ウエハWの表面に供給された純水は、ウエハWの回転による遠心力でウエハWの周縁へ向かって流れ、ウエハWの周縁から流下する。ゆえに、裏面リンスノズル103から吐出されたエッチング液がウエハWの表面に回り込むことはなく、この裏面処理部6における処理で、ウエハWの表面に形成された薄膜がエッチングされることはない。

【0079】

以上のようにこの実施形態によれば、ウエハWの裏面を吸着保持して回転させつつ、その回転するウエハWの周縁部に向けてエッチング液を供給することにより、ウエハWの表面の周縁部に形成されている金属薄膜を除去する構成であるから、エッチング液の飛沫やミストがウエハWの表面の中央部に付着するおそれがない。ゆえに、ウエハWの表面の中央部の素子形成領域がエッチング液による腐食を受けるおそれがない。

【0080】

また、この実施形態によれば、エッジ処理部5における処理の後に、裏面処理部6においてウエハWの裏面に対する処理が行われる。これにより、たとえエッジ処理部5の裏面吸着チャック11でウエハWの裏面が汚染されても、その汚染は裏面処理部6における処理で除去されるから、裏面が清浄なウエハWを提供することができる。

さらに、位置合わせ装置12が備えられていることにより、裏面吸着チャック11によるウエハWの保持位置を常に一定位置に保つことができるので、基板保持位置のばらつきに起因してエッチング液の供給位置にばらつきが生じることを防止できる。ゆえに、所望する供給位置に精度良くエッチング液を供給することができる。

【0081】

図9は、この発明の第2の実施形態に係る基板処理装置の構成を示す断面図である。この第2の実施形態に係る基板処理装置は、ウエハWの裏面に形成された薄膜とウエハWの表面の周縁部および端面に形成されている薄膜を同時に除去することができるものであり、上述した第1の実施形態に係るエッジ処理部5および裏面処理部6に代えて用いることができるものである。

この基板処理装置は、ウエハWをほぼ水平に保持し、この保持したウエハWのほぼ中心を通る鉛直軸線まわりに回転する周縁部保持チャック121と、この周縁部保持チャック121を収容した有底筒状の処理カップ122と、処理カップ122の底面に配置されて、周縁部保持チャック121に保持されたウエハWの裏面にエッチング液を供給するための裏面リンスノズル123と、処理カップ122の上方に配置されて、周縁部保持チャック121に保持されたウエハWの表面に純水を供給するための純水ノズル124と、周縁部保持チャック121に保持されたウエハWの表面の周縁部にエッチング液を供給するためのエッジリンスノズル125とを備えている。

【0082】

なお、周縁部保持チャック121は、裏面リンスノズル123からウエハWの裏面へのエ

10

20

30

40

50

エッチング液の供給を阻害しない状態でウエハWを保持することができるものであり、その構成は、上述の図8に示す周縁部保持チャック101とほぼ同様であるから、この図9において、この周縁部保持チャック121の細部には図8の場合と同一の参照符号を付すこととする。

裏面リンスノズル123には、エッチング液配管126を介してエッチング液が供給されるようになっており、このエッチング液配管126の途中部に介装されたバルブ（図示せず）を開閉することにより、裏面リンスノズル123からエッチング液を吐出させたり、その吐出を停止させたりすることができる。また、純水ノズル124には、純水配管127を介して純水が供給されるようになっており、この純水配管127の途中部に介装されたバルブ（図示せず）を開閉することにより、純水ノズル124から純水を吐出させたり、その純水の吐出を停止させたりできるようになっている。

10

【0083】

なお、裏面リンスノズル123は、必ずしも処理カップ122の底面に配置されている必要はない。たとえば、チャック軸111を中空の筒状に形成して、チャック軸111の内部にエッチング液配管を非回転状態に挿通し、このエッチング液配管の先端をチャック軸111の先端付近で開口させることにより、チャック軸111の先端に、ウエハWの裏面中央にエッチング液を供給するための裏面リンスノズルを形成して、後述の第3の実施形態と同様の構成としてもよい。この場合、周縁部保持チャック121のアームが、裏面リンスノズルからウエハWの裏面に向けて供給されるエッチング液を横切るといったことがないから、ウエハWの裏面にエッチング液を効率良く供給することができ、また、エッチング液のミストの発生を抑えることができる。

20

【0084】

エッジリンスノズル125には、エッチング液配管128を介してエッチング液が供給されるようになっている。エッチング液配管128の途中部には、図示しないバルブが介装されており、このバルブを開閉することにより、エッジリンスノズル125にエッチング液を供給したり、その供給を停止させたりすることができるようになっている。

また、エッジリンスノズル125は、取付具131を介して、周縁部保持チャック121に保持されたウエハWよりも外側に設定された鉛直軸線まわりに揺動可能なアーム132の先端に取り付けられている。アーム132には、このアーム132を揺動させるための揺動駆動機構133が結合されている。したがって、揺動駆動機構133によってアーム132を揺動させることにより、このアーム132の先端に固定されたエッジリンスノズル125を、図9に示すホームポジションと周縁部保持チャック121に保持されたウエハWの上方の所定位置との間で変位させることができる。

30

【0085】

エッジリンスノズル125は、取付具131に固定された本体部141と、この本体部141の先端に設けられたノズル部142とを有している。取付具131に対する本体部141の取付位置は、上下方向に所定の距離（たとえば5mm）だけ調整することができるようになっている。

ノズル部142は、球状の方向調整部143と細い円筒状のストレート部144とからなる。ノズル部142は、キャップ145によって本体部141の先端に取り付けられている。すなわち、キャップ145には、方向調整部143の外径よりもやや小さな径の開口が形成されている。ノズル部142は、方向調整部143を本体部141の先端に当接させた状態で、上記開口にストレート部144を挿通して、キャップ145を本体部141の先端部に被せることにより本体部141に取り付けられている。この構成により、上述した第1の実施形態に係るエッジリンスノズル73と同様に、ノズル部142の向きを所定の最大振れ角範囲内で変更することができる。

40

【0086】

図10および図11は、この基板処理装置における処理について説明するための図である。この基板処理装置に搬入されてくるウエハWは、周縁部保持チャック121によって保持される。ウエハWが周縁部保持チャック121に保持されると、このウエハWを保持し

50

た周縁部保持チャック１２１が回転方向Ｄに回転駆動される。そして、回転中の周縁部保持チャック１２１に保持されているウエハＷの裏面に向けて、裏面リンスノズル１２３からエッチング液が吐出される。

【００８７】

また、揺動駆動機構１３３によりアーム１３２が動かされて、エッジリンスノズル１２５がウエハＷの上方の所定位置に変位される。そして、その位置から、金属薄膜を残しておくべき領域ＳＡと除去すべき領域ＥＡとの境界上に設定された供給位置Ｐに向けてエッチング液が供給される。この状態で、図１１に示すように、エッジリンスノズル１２５は、周縁部保持チャック１２１に保持されたウエハＷの表面に対して角度（たとえば約２５度）で傾斜している。また、エッジリンスノズル１２５のストレート部１４４は、エッジリンスノズル１２５（ストレート部１４４）の先端と上記供給位置Ｐとの距離（たとえば約５４．６８mm）よりも長く形成されている。これにより、エッジリンスノズル１２５から吐出されるエッチング液は、ストレート部１４４内に形成された流通路を通過する際に層流になる。ゆえに、上述した第１の実施形態と同様、ウエハＷの周縁部の所望する供給位置に、エッチング液を精度良く供給することができる。

10

【００８８】

また、エッチング液は、エッジリンスノズル１２５からウエハＷの回転方向Ｄに沿うような方向で、供給位置ＰがウエハＷ上に描く円軌跡の当該供給位置Ｐにおける接線よりもウエハＷの外側に向けて吐出される。これにより、ウエハＷの周縁部に供給されたエッチング液がウエハＷの中央部に向けて流れることを防止しつつ、ウエハＷの表面の金属薄膜を除去すべき領域ＥＡにむらなくエッチング液を供給することができ、この領域ＥＡに形成されている金属薄膜を良好に除去することができる。

20

【００８９】

さらに、エッジリンスノズル１２５からエッチング液が吐出されるのと並行して、純水ノズル１２４からウエハＷの表面に向けて純水が吐出される。これにより、ウエハＷの表面に供給されたエッチング液は、ウエハＷの表面の中央部から周縁に向けて流れる純水により押し流される。ゆえに、ウエハＷの周縁部に供給されたエッチング液がウエハＷの中央部に向けて流れることを一層防止できる。また、ウエハＷの表面の中央部の領域ＳＡは、純水ノズル１２４からの純水により常時覆われた状態になっている。したがって、たとえば領域ＳＡに向けてエッチング液が飛散しても、その領域ＳＡに向けて飛散したエッチング液は、領域ＳＡ上に形成された金属薄膜に付着することがなく、素子形成領域である領域ＳＡがエッチング液による腐食を受けることがない。

30

【００９０】

しかも、この実施形態では、図１０に示すように、純水ノズル１２４の吐出口は、ウエハＷの中心に関して、エッジリンスノズル１２５からのエッチング液の供給位置Ｐとほぼ点対称となる位置に配置されており、この位置からウエハＷの中心に向けて純水を供給する。これにより、エッジリンスノズル１２５から供給位置Ｐに供給されたエッチング液がウエハＷの中央部に向けて流れるのをさらに良好に防止することができる。

【００９１】

また、エッジリンスノズル１２５からウエハＷに供給されたエッチング液は、ウエハＷの端面を伝って流下するので、ウエハＷの端面に形成された不要な薄膜を除去することができる。そのうえ、ウエハＷの表面に残る薄膜の端面は下方に向けて広がる傾斜面となるので、この基板処理装置による処理を受けたウエハＷは、表面から薄膜が剥離するおそれが少ない良好なウエハＷとなる。

40

なお、周縁部保持チャック１２１の回転によりウエハＷを回転させている途中で、周縁部保持チャック１２１のリンクアーム１１４（図９参照）を操作して、チャックピン１１３によるウエハＷの挟持を一時的にゆるめることが好ましい。こうすることにより、ウエハＷの端面に対するチャックピン１１３の当接位置を周方向にずらすことができるから、ウエハＷの表面から流下するエッチング液をウエハＷの端面にむらなく供給することができ、ウエハＷの端面全体に良好な処理を施すことができる。周縁部保持チャック１２１の回

50

転中にウエハWの挟持を一時的に緩めるための具体的な構成については、後述の第3の実施形態において詳述する構成を採用することができる。

【0092】

また、ウエハWのエッチング処理中において、周縁部保持チャック121の回転を一時停止させるとともに、裏面リンスノズル123およびエッジリンスノズル125からのエッチング液の吐出を停止させ、この状態でリンクアーム114を操作することにより、チャックピン113によるウエハWの挟持および挟持解除を複数回（たとえば3回）行わせてもよい。この場合、上述の可動チャックピン113の自転に伴ってウエハWが少しずつ回転し、これにより、ウエハWの端面に対するチャックピン113の当接位置を周方向にずらすことができる。ゆえに、ウエハWの端面全体にエッチング液による処理を良好に施すことができる。また、この場合、リンクアーム114を操作するためのシリンダなどの駆動機構を回転系と切り離して設けることができるから、周縁部保持チャック121の構成が複雑になることがない。

10

【0093】

以上のように、この第2の実施形態に係る基板処理装置によっても、上述した第1の実施形態に係る基板処理装置と同様な効果を奏することができる。

図12は、この発明の第3の実施形態に係る基板処理装置の構成を説明するための図解的な断面図である。この実施形態に係る基板処理装置は、上述の第2の実施形態の装置と同じく、ウエハWの裏面に形成された薄膜とウエハWの表面の周縁部および端面に形成されている薄膜を同時に除去することができるものであり、上述の第1の実施形態に係るエッジ処理部5および裏面処理部6に代えて用いることができるものである。そして、第2の実施形態の装置の場合と同じく、ウエハWをほぼ水平に保持し、この保持したウエハWのほぼ中心を通る鉛直軸線まわりに回転する周縁部保持チャック221を処理カップ（図示せず）の中に備えている。

20

【0094】

周縁部保持チャック221は、回転駆動機構としてのモータ222の駆動軸に結合されて回転されるようになっている。モータ222の駆動軸は、中空軸とされていて、その内部には、純水またはエッチング液を供給することができる裏面リンスノズル223が挿通されている。この裏面リンスノズル223は、周縁部保持チャック221に保持されたウエハWの裏面（下面）中央に近接した位置に吐出口を有しており、この吐出口からウエハWの裏面中央に向けて純水またはエッチング液を供給する中心軸ノズルの形態を有している。裏面リンスノズル223には、純水供給源に接続された純水供給バルブ201またはエッチング液供給源に接続されたエッチング液供給バルブ202を介して、純水またはエッチング液が所要のタイミングで供給されるようになっている。

30

【0095】

周縁部保持チャック221の側方には、先端にエッジリンスノズル225が取り付けられた揺動アーム232を揺動させるための揺動駆動機構233が設けられている。揺動アーム232が揺動駆動機構233によって水平に揺動されることにより、周縁部保持チャック221の上方において、エッジリンスノズル225は、水平面に沿う円弧軌道に従って移動する。これにより、エッジリンスノズル225は、周縁部保持チャック221の側方のホームポジションと、周縁部保持チャック221に保持されたウエハWの表面（上面）に純水またはエッチング液を供給する処理位置との間で変位することができる。ウエハWの表面の周縁部の不要な薄膜を除去するときには、薄膜を残しておくべき中央領域と当該薄膜を除去すべき周縁領域との境界位置にエッチング液を供給できるように、エッジリンスノズル225の位置が定められる。

40

【0096】

エッジリンスノズル225には、純水供給源に接続された純水供給バルブ203またはエッチング液供給源に接続されたエッチング液供給バルブ204を介して、純水またはエッチング液が所要のタイミングで供給されるようになっている。

エッジリンスノズル225は、上述の第2の実施形態のエッジリンスノズル125と実質

50

的に同様な構造を有していて、純水またはエッチング液の吐出方向を鉛直面および水平面に沿う各一定角度範囲で変更することができるようになっている。なお、エッジリンスノズル２２５からの純水の供給は、ウエハＷの周縁部や端面にある薬液のイオン成分を除去する場合などに有効である。

【００９７】

揺動駆動機構２３３は、揺動アーム２３２が上端に固定された回転昇降軸２３４と、この回転昇降軸２３４を昇降自在に保持するとともに、モータ２３５からの回転力がタイミングベルト２３６などを介して与えられる回転保持筒２３７と、回転軸２３７を昇降させる昇降駆動機構２４０とを有している。昇降駆動機構２４０は、リンク機構２４１と、このリンク機構２４１に駆動力を与えるモータ２４２とを有する。

10

【００９８】

リンク機構２４１は、フレーム２４３に固定された支軸２４３ａまわりに回転する第１リンク２４４と、この第１リンク２４４の先端部を回転昇降軸２３４の下端に結合する第２リンク２４５と、第１リンク２４４の中間部をモータ２４２により回転されるレバー２４７に結合する第３リンク２４６とを含む。この構成により、モータ２４２によってレバー２４７を回転駆動すれば、回転昇降軸２３４が昇降して、エッジリンスノズル２２５を周縁部保持チャック２２１に保持されたウエハＷに対して昇降させることができ、そのウエハＷとの距離を調節できる。

【００９９】

また、モータ２３５を正転／逆転駆動することによって、回転昇降軸２３４が鉛直軸まわりに回転するから、揺動アーム２３２を水平方向に揺動させることができる。

20

周縁部保持チャック２２１の上方には、周縁部保持チャック２２１に保持されたウエハＷの中央に向かって純水またはエッチング液を供給することができるノズル機構を下面中央付近に備えた円板状の遮蔽板２５０が水平に設けられている。この遮蔽板２５０は、昇降駆動機構２６０に結合されたアーム２７０の先端付近に、鉛直軸まわりの回転が可能であるように取り付けられている。

【０１００】

昇降駆動機構２６０は、支持筒２６１と、この支持筒２６１に昇降自在に保持された中空の昇降軸２６２と、この昇降軸２６２を昇降させるためのボールねじ機構２６３とを備えている。昇降軸２６２の下端は、ブラケット２６４に固定されており、このブラケット２６４は、ボールねじ機構２６３のナット部２６３ａに固定されている。ボールねじ機構２６３のねじ軸２６３ｂは、モータ２６３ｃによって回転駆動されるようになっている。したがって、このモータ２６３ｃを正転／逆転させることにより、昇降軸２６２が昇降し、この昇降軸２６２の先端部に取り付けられたアーム２７０が昇降する。２６７は、純水やエッチング液の薬液の侵入を防ぐためのベローズである。

30

【０１０１】

昇降軸２６２には、回転軸２７１が挿通されている。この回転軸２７１は、昇降軸２６２の上端および下端にそれぞれ配置された軸受け２７２、２７３によって回転自在に保持されている。回転軸２７１の下端は、カップリング２７４を介して、ブラケット２６４に取り付けられたモータ２７５の回転軸に結合されている。また、回転軸２７１の上端には、プーリー２７６が固定されていて、このプーリー２７６には、アーム２７０の内部空間に配置されたタイミングベルト２７７が巻き掛けられている。このタイミングベルト２７７は、遮蔽板２５０の回転軸２５１に固定されたプーリー２５２にも巻き掛けられている。したがって、モータ２７５を回転駆動すれば、この回転は、回転軸２７１およびタイミングベルト２７７などを介して遮蔽板２５０に伝達され、この遮蔽板２５０が鉛直軸まわりに回転（自転）することになる。このようにして、遮蔽板２５０のための回転駆動機構が構成されている。

40

【０１０２】

純水またはエッチング液をウエハＷに供給するときには、遮蔽板２５０は停止状態とされて、図示の上方位置にある。そして、純水またはエッチング液による処理後のウエハＷを

50

乾燥させるときには、昇降駆動機構 260 がアーム 270 を下降させることによって、遮蔽板 250 が周縁部保持チャック 221 に保持されたウエハ W の表面（上面）に近接させられる。これとともに、モータ 275 が付勢されて、遮蔽板 250 は、ウエハ W の近傍において、周縁部保持チャック 221 とほぼ同じ速さで、この周縁部保持チャック 221 と同じ方向に回転させられる。この状態で、遮蔽板 250 の中央付近から窒素ガスがウエハ W と遮蔽板 250 との間の制限された空間に供給される。このようにして、周縁部保持チャック 221 の回転による水切りと並行して、ウエハ W の表面付近を窒素雰囲気とすることにより、ウエハ W の表面を効率的に乾燥させることができる。また、遮蔽板 250 が周縁部保持チャック 221 と同期回転されることにより、処理室内の気流の乱れが防がれる。

10

【0103】

図 13 は、周縁部保持チャック 221 に関連する構成の詳細を説明するための断面図であり、図 14 は、周縁部保持チャック 221 を駆動するための駆動機構の構成を説明するための断面図である。なお、図 13 において、右半分の部分については、モータ 222 で回転される回転部分を実線で表し、回転しない固定部分を二点鎖線で表してある。周縁部保持チャック 221 は、円板状の上カバー 281 と、同じく円板状の下カバー 282 とを備え、これらは重ね合わせられて、周縁部に設けられたボルト 283 や内方に設けられたボルト 284 などを用いて互いに固定されている。

【0104】

上カバー 281 および下カバー 282 の各中央部には、挿通孔が形成されており、この挿通孔には、裏面リンスノズル 223 が貫通している。すなわち、裏面リンスノズル 223 は、周縁部保持チャック 221 に保持されたウエハ W の中央（回転中心）に近接した位置に吐出口 226a を有する吐出部 226 と、この吐出部 226 が上端に取り付けられる管部 227 とを有している。吐出部 226 の上面は、周囲に向かって下降する円錐面をなしており、その頂点に対応する位置に吐出口 226a が設けられている。吐出部 226 の上部は、外方に張り出していて、純水またはエッチング液が上カバー 281 の中央の挿通孔に入り込むことを防いでいる。管部 227 は、保持筒 228 により保持された状態で、モータ 222 の中空駆動軸 230 を挿通している。

20

【0105】

モータ 222 の駆動軸 230 の内壁には、保持筒 228 との間に、樹脂製の保護管 229 が配置されている。駆動軸 230 の上部には、保護管 229 の外方に配置された回転筒 231 がボルト 288 によって固定されている。この回転筒 231 の上端は、下カバー 282 の中央の挿通孔を通して、上カバー 281 の下面に当接していて、ボルト 285 により、上カバー 281 に固定されている。286 は、処理液（純水またはエッチング液）の侵入を防止するためのカバーである。回転筒 231 と保護管 229 とは、埋め込みボルト 287 により、相対回転しないように固定されている。289 は、モータ 222 の本体（非回転部分）である。

30

【0106】

ケース 290 は、モータ 222 の本体 289 を覆っているとともに、ボルト 303 などにより、本体 289 に固定されている。このケース 290 の上方部において、回転筒 231 に対向する位置には、この回転筒 231 の周面に摺接するリップシール 291 が配置されている。また、下カバー 282 とケース 290 の上部との間には、下カバー 282 に固定された第 1 摺動部材 301 と、ケース 290 の上部に固定された第 2 摺動部材 302 とを摺接させる形態のピラーシール 300 が介装されており、これにより、ピラーシールよりも内側の機構部への処理液の侵入を防止している。

40

【0107】

リップシール 291 は、回転筒 231 の全周に接触していて、回転筒 231 の周面との間に環状の空間 292 を形成している。回転筒 231 の肉厚部には、上下方向（軸線方向）に沿って延びるエア通路 293 が形成されており、このエア通路 293 は、回転筒 231 の半径方向に延びた貫通孔 294 を介して、リップシール 291 の環状の空間 292 と連

50

通している。この連通状態は、回転筒 2 3 1 がいずれの回転位置にあっても保持される。

【 0 1 0 8 】

リップシール 2 9 1 には、空間 2 9 2 にエアを供給するためのエア供給路 2 9 5 が内部に形成されており、このエア供給路 2 9 5 は、エア供給管 2 9 6 に結合されている。エア供給管 2 9 6 には、エア供給バルブ 2 9 7 が介装されており、エア供給源からの圧縮エアを必要に応じて供給できるようになっている。

一方、回転筒 2 3 1 において、下カバー 2 8 2 に対向する位置には、半径方向に延びた貫通孔 2 9 8 が形成されている。この貫通孔 2 9 8 は、回転筒 2 3 1 のエア通路 2 9 3 と、下カバー 2 8 2 に形成されたエア通路 2 9 9 とを連通させる。このエア通路 2 9 9 は、エアシリンダ 3 4 7 (図 1 5 参照) へと結合されている。

10

【 0 1 0 9 】

周縁部保持チャック 2 2 1 の周縁部には、図 1 5 に示すように、円周方向に間隔を開けて、複数個 (この実施形態では 4 個) の挟持部材 3 1 1 , 3 1 2 , 3 1 3 , 3 1 4 が配置されている。このうちほぼ等角度間隔で配置された 3 個の挟持部材 3 1 1 , 3 1 2 , 3 1 3 は、ウエハ W の処理時において、定位置でウエハ W の端面を規制する位置規制用挟持部材であり、残る 1 個の挟持部材 3 1 4 は、ウエハ W の処理時において、ウエハ W の端面に押し付け力を作用させて、位置規制用挟持部材 3 1 1 ~ 3 1 3 と協働しウエハ W を挟持する押し付け用挟持部材である。なお、図 1 5 には、上カバー 2 8 1 および下カバー 2 8 2 を透視した構成を示してある。

【 0 1 1 0 】

20

挟持部材 3 1 1 ~ 3 1 4 は、板状のベース部 3 2 0 上に、ウエハ W の周縁部の下面に点接触する略円錐形状の支持部 3 2 1 と、ウエハ W の端面を規制するための円柱状の規制部 3 2 2 とを立設して構成されている。規制部 3 2 2 の上端外周には、ウエハ W の飛び出しを防ぐフランジが形成されている。

ベース部 3 2 0 の下面には、丸軸 3 2 3 (図 1 3 参照) が一体的に設けられており、この丸軸 3 2 3 は、上カバー 2 8 1 および下カバー 2 8 2 に回転自在に取り付けられている。これにより、挟持部材 3 1 1 ~ 3 1 4 は、支持部 3 2 1 の頂点を通る鉛直軸まわりに回転自在となっている。

【 0 1 1 1 】

位置規制用挟持部材 3 1 1 ~ 3 1 3 と押し付け用挟持部材 3 1 4 とは、ほぼ共通の構成を有しているが、位置規制用挟持部材 3 1 1 ~ 3 1 3 のベース部 3 2 0 には、レバー 3 2 4 が一体的に設けられているのに際して、押し付け用挟持部材 3 1 4 のベース部 3 2 0 にはこのようなレバーは設けられていない。このレバー 3 2 4 は、ウエハ W の受け渡しの際に、図示しないエアシリンダによって操作されるほか、操作者がウエハ W の挟持を手動で解除する場合にも用いられる。

30

【 0 1 1 2 】

位置規制用挟持部材 3 1 1 ~ 3 1 3 のベース部 3 2 0 の下面に形成された丸軸 3 2 3 には、上カバー 2 8 1 と下カバー 2 8 2 との間の收容空間 3 1 0 内において、平面視においてほぼ L 字形のレバー 3 3 1 が固定されている。このレバー 3 3 1 の一端は、リンク 3 3 2 の一端に回動自在に連結されていて、このリンク 3 3 2 の他端は、レバー 3 3 3 の自由端に回動自在に連結されている。レバー 3 3 3 の基端部は、下カバー 2 8 2 を回転自在な状態で貫通した回動軸 3 3 5 (図 1 3 参照) に固定されている。これらのレバー 3 3 1 , 3 3 3 およびリンク 3 3 2 などからなるリンク機構 3 3 0 は、上下のカバー 2 8 1 , 2 8 2 間の收容空間 3 1 0 内に收容されている。

40

【 0 1 1 3 】

この回動軸 3 3 5 の下面には、さらに、別のレバー 3 3 6 が固定されている。このレバー 3 3 6 の先端は、ドーナツ板状の連結部材 3 3 7 に、ピン 3 3 8 によって回動自在に連結されている。この連結部材 3 3 7 には、周方向に間隔を開けた位置で、3 つの位置規制用挟持部材 3 1 1 ~ 3 1 3 に対応したレバー 3 3 6 の先端部が共通に連結されている。そして、連結部材 3 3 7 は、下カバー 2 8 2 の下面に形成された環状の案内溝 3 3 9 (図 1 3

50

参照)に案内されて、その周方向に回動変位することができるようになっている。

【0114】

図16は、連結部材337の近傍の構成を抽出して描いた底面図である。連結部材337の下面に立設された3本のピン338には、3本の引っ張りコイルばね340の一端がそれぞれ引っ掛けられている。これらのコイルばね340の他端は、下カバー282の下面に立設された3本のばね掛けピン341に引っ掛けられている。これにより、レバー336は、図16において、時計回り方向に付勢されている。この方向は、位置規制用挟持部材311～313の規制部322がウエハWの端面に向かう方向に相当する。

【0115】

さらに、レバー336の図16における時計まわり方向への回動は、ストッパ342によって規制されるようになっている。これにより、位置規制用挟持部材311～313の規制部322は、ベース部320のレバー324に外力が加えられていない通常状態においては、定位置においてウエハWの端面を規制することになる。

いずれかの位置規制用挟持部材311～313のベース部320のレバー324に外力を加え、コイルばね340のばね力に抗してこれを回動させると、リンク機構330および連結部材337の働きによって、3つの位置規制用挟持部材311～313が連動し、それぞれの規制部322はウエハWの端面から退避する。このとき、支持部321は回動中心に位置していて、ウエハWの下面の支持状態を保持する。なお、図16において、下方側に描かれた1つのレバー336は、位置規制用挟持部材311～313のベース部320のレバー324を回動させたときの状態で描かれている。ただし、実際には、連結部材327の周囲の3つのレバー336は、連結部材327によって連動させられ、常にほぼ同様な状態をとる。

【0116】

レバー336の位置を検出するために、レバー336の基端部には、水平方向に突出したセクタ336aが形成されている。このセクタ336aの位置は、周縁部保持チャック221が回転停止したときに、図13に示すセンサSa, Sbによって検出されるようになっている。すなわち、センサSaは、レバー336がストッパ342に当接した状態におけるセクタ336aを検出し、センサSbは、レバー336がストッパ342から離間した状態(すなわち、位置規制用挟持部材311～313のベース部320のレバー324を回動させたときの状態)におけるセクタ336aを検出する。このようなセクタ336aの位置検出を通じて、位置規制用挟持部材311～313の状態が検出されることになる。

【0117】

未処理のウエハWを当該基板処理装置に搬入したり、処理済みのウエハWを当該基板処理装置から搬出したりするときには、周縁部保持チャック221と基板搬送ロボット(図示せず)との間でのウエハWの受け渡しが必要になる。この場合には、周縁部保持チャック221は、予め定められた回転位置で停止させられる。このとき、いずれかの位置規制用挟持部材311～333のレバー324が、レバー駆動用のエアシリンダ(図示せず)のロッドに対向するとともに、3つのレバー336のうちのいずれかのセクタ336aがセンサSa, Sbの直上に位置する。この状態において、上記のエアシリンダのロッドによって、これに対向しているいずれかの位置規制用挟持部材311～313のレバー324が内方に押し込まれる。これにより、位置規制用挟持部材311～313が回動し、規制部322がウエハWの端面から大きく退避した位置へと変位する。この状態で、搬送ロボットが周縁部保持チャック221との間でウエハWの受け渡しを行うことになる。

【0118】

押し付け用挟持部材314のベース部320の下面の丸軸は、上カバー281に回転自在に取り付けられていて、図15に示すように、その下部には、回転時の遠心力により大きなモーメントが生じないようにほぼL字形に成形されたレバー345が固定されている。このレバー345の一端は、取り付け部材346を介して、エアシリンダ347のロッド348に結合されている。エアシリンダ347は、いわゆる単動型のシリンダであり、圧

10

20

30

40

50

縮エアの供給により、ロッド 3 4 8 が本体部 3 4 9 から進出し、圧縮エアの開放に伴って、内蔵のばねの働きによって、ロッド 3 4 8 が本体部 3 4 9 内に没入するものである。

【 0 1 1 9 】

この実施形態では、ロッド 3 4 8 が本体部 3 4 9 に没入すると、押し付け用挟持部材 3 1 4 のベース部 3 2 0 が、図 1 5 において反時計回り方向に回転して、規制部 3 2 2 がウエハ W の端面に押し付けられる。また、ロッド 3 4 8 が本体部 3 4 9 から進出すると、押し付け用挟持部材 3 1 4 の規制部 3 2 2 はウエハ W の端面から退避する（ウエハ W の受け渡し時にはこの状態となる。）。ロッド 3 4 8 の本体部 3 4 9 からの進出は、取り付け部材 3 4 6 がストッパ 3 5 0 に当接することによって規制されるようになっている。

【 0 1 2 0 】

エアシリンダ 3 4 7 の本体部 3 4 9 の前方端は、ブラケット 3 5 1 によって固定されており、本体部 3 4 9 の後方側は、ホルダ 3 5 2 の取り付け凹所 3 5 3 に嵌入されている。本体部 3 4 9 の後端には、エア導入口（図示せず）が形成されており、ホルダ 3 5 2 には、当該エア導入口に連通するようにエア供給路 3 5 4 が形成されている。

このエア供給路 3 5 4 は、下カバー 2 8 2 に形成された上述のエア通路 2 9 9（図 1 3 参照）と結合されている。したがって、エア供給源からエア供給バルブ 2 9 7 を介して供給される圧縮エアは、エア供給管 2 9 6、リップシール 2 9 1 のエア供給路 2 9 5 および環状空間 2 9 2、回転筒 2 3 1 のエア通路 2 9 3、下カバー 2 8 2 のエア通路 2 9 9、ならびにホルダ 3 5 2 のエア供給路 3 5 4 を順に通ってエアシリンダ 3 4 7 に供給される。リップシール 2 9 1 の環状空間 2 9 2 と回転筒 2 3 1 のエア通路 2 9 3 との連通状態は、回転筒 2 3 1 の回転位置によらずに常時確立されているから、周縁部保持チャック 2 2 1 の回転中においても、エアシリンダ 3 4 7 に駆動用の圧縮エアを供給することが可能である。

【 0 1 2 1 】

エアシリンダ 3 4 7 に圧縮エアを供給しない状態では、押し付け用挟持部材 3 1 4 の規制部 3 2 2 はウエハ W の端面に押し付けられる。このとき、押し付け用挟持部材 3 1 4 は、定位置においてウエハ W の端面を規制する位置規制用挟持部材 3 1 1 ~ 3 1 3 と協働して、ウエハ W を挟持する。

この挟持状態は、エアシリンダ 3 4 7 に圧縮エアを供給して押し付け用挟持部材 3 1 4 の規制部 3 2 2 をウエハ W の端面から退避させることによって、解除される。このようにウエハ W の挟持が解除された状態では、周縁部保持チャック 2 2 1 の回転を加速または減速することにより、ウエハ W の周縁部保持チャック 2 2 1 に対する相対回転位置をずらすことができる。また、周縁部保持チャック 2 2 1 が等速回転しているときであっても、ウエハ W の表面（上面）または裏面（下面）に純水またはエッチング液などの何らかの液を供給してウエハ W の回転に対して抵抗を与えることによって、周縁部保持チャック 2 2 1 に対するウエハ W の相対回転位置をずらすことができる。したがって、これらの現象を利用することによって、挟持部材 3 1 1 ~ 3 1 4 によるウエハ W の保持位置を回転中に変更することとすれば、ウエハ W の端面の全域に対して、エッチング処理などを行うことができる。

【 0 1 2 2 】

図 1 7 は、遮蔽板 2 5 0 の近傍の構成を示す断面図である。タイミングベルト 2 7 7 からの駆動力が与えられるプーリー 2 5 2 は、中空の回転軸 2 5 1 に固定されている。回転軸 2 5 1 は、一対の軸受け 2 5 3 などを介してホルダ部 2 5 4 に回転自在に保持された外筒 2 5 5 と、この外筒 2 5 5 に内嵌された内筒 2 5 6 とからなる。ホルダ部 2 5 4 は、アーム 2 7 0 に固定され、その下面から垂下している。

【 0 1 2 3 】

内筒 2 5 6 の下端部は、外筒 2 5 5 よりも下方に張り出していて、外筒 2 5 5 の外方に広がるフランジ 2 5 7 を形成している。このフランジ 2 5 7 に、遮蔽板 2 5 0 が、ボルト 2 5 8 を用いて固定されている。この遮蔽板 2 5 0 の中央には、内筒 2 5 6 の内部空間と連通する開口 2 5 9 が形成されている。

アーム 270 の上面には、内筒 256 の薄肉にされた上端部を全周に渡って非接触状態で覆うとともに、中央に貫通孔 361 が形成された取り付けブロック 360 が固定されている。この取り付けブロック 360 には、側面から貫通孔 361 まで貫通するガス通路 362 が形成されており、また、その上面には、貫通孔 361 との間に段部 363 が形成されている。ガス通路 362 には、管継ぎ手 364 により、窒素ガス供給管 365 が接続されている。この窒素ガス供給管 365 には、窒素ガス供給源から、窒素ガス供給バルブ 366 を介して、所要のタイミングで窒素ガスが供給される。

【0124】

一方、内筒 256 には、処理液供給ノズル 370 が、内筒 256 とは非接触状態で挿通している。より具体的には、処理液供給ノズル 370 は、内筒 256 を挿通する管部 371 と、この管部 371 の上端部に形成されたフランジ部 372 と、このフランジ部 372 の下面に形成された段部 373 と、フランジ部 372 の上面に形成された純水パイプ取り付け部 374 とを有している。そして、段部 373 を取り付けブロック 360 の段部 363 に嵌合させて内筒 256 に対する位置合わせが行われた状態で、ボルト 375 によってフランジ部 372 を取り付けブロック 360 の上面に固定することによって、その取り付けが達成されるようになっている。管部 371 の下端は、遮蔽板 250 の中央の開口 259 のやや上方に位置していて、周縁部保持チャック 221 に保持された状態のウエハ W の中心に向かって処理液（純水またはエッチング液）を供給できるようになっている。

【0125】

純水パイプ取り付け部 374 には、純水供給パイプ 378 の一端部が取り付けられている。この純水供給パイプ 378 には、純水供給源からの純水を純水供給バルブ 379 を介して供給することができ、エッチング液供給源からのエッチング液をエッチング液供給バルブ 380 を介して供給できるようになっている。

窒素ガス供給管 365 からの窒素ガスは、取り付けブロック 360 のガス通路 362 から、内筒 256 と処理液供給ノズル 370 の管部 371 との間に形成されたガス通路 381 に導かれ、さらに、遮蔽板 250 の中央の開口 259 からウエハ W の表面に向かって吹き出される。

【0126】

図 18 は、上記の基板処理装置の制御システムの構成を説明するためのブロック図である。マイクロコンピュータなどを含む制御装置 400 は、周縁部保持チャック 221 を回転駆動するためのモータ 222、および周縁部保持チャック 221 に組み込まれたエアシリンダ 347 への圧縮エアの供給を切り換えるエア供給バルブ 297 を制御する。さらに、制御装置 400 は、エッジリンスノズル 225 の水平移動のためのモータ 235、エッジリンスノズル 225 の昇降のためのモータ 242、エッジリンスノズル 225 への純水供給のための純水供給バルブ 203、およびエッジリンスノズル 225 へのエッチング液供給のためのエッチング液供給バルブ 204 を制御する。また、制御装置 400 は、遮蔽板 250 を昇降させるためにボールねじ機構 263 のモータ 263c を制御し、遮蔽板 250 の回転駆動のためにモータ 275 を制御する。また、制御装置 400 は、処理液供給ノズル 370 への純水の供給を純水供給バルブ 379 の開閉により制御し、処理液供給ノズル 370 へのエッチング液の供給をエッチング液供給バルブ 380 の開閉により制御する。さらに、制御装置 400 は、窒素ガス供給バルブ 366 の開閉により、ウエハ W への窒素ガスの供給を制御する。また、制御装置 400 は、純水供給バルブ 201 およびエッチング液供給バルブ 202 を開閉制御して、裏面リンスノズル 223 への純水およびエッチング液の供給を制御する。

【0127】

ウエハ処理プロセスの一例を示せば、次のとおりである。

すなわち、まず、ウエハ W の表面周縁部および端面の不要薄膜を除去するためのベベルエッチング工程が行われる。これと同時に、あるいは、これに前後して、ウエハ W の裏面の不要薄膜のエッチングが行われてもよい。また、このベベルエッチング工程の後、ウエハ W の表面（上面）および裏面（下面）をエッチング液で洗浄する両面洗浄工程が行われて

もよい。次いで、ウエハWの表裏面を純水で洗浄する水洗工程が行われる。そして、最後に、ウエハWのとくに表面を乾燥させるための乾燥工程が行われる。

【0128】

ベベルエッチング工程では、制御装置400は、モータ222を付勢して周縁部保持チャック221を回転駆動し、これに保持されたウエハWを回転させる。一方、制御装置400は、モータ235およびモータ242を制御することにより、エッジリンスノズル225を、ウエハWから所定の高さにおいて、ウエハWの周縁部に向けて処理液を吐出する位置へと導く。エッジリンスノズル225が適切に配置された後、制御装置400は、エッチング液供給バルブ204を開成してエッジリンスノズル225からエッチング液を吐出させる。これと同時に、あるいはこの直前に、制御装置400は、純水供給バルブ379, 201を開成して、ウエハWの表裏面の中央に純水を供給させる。

10

【0129】

このようにして、上述の第2の実施形態の場合と同じく、ウエハWの表面の中央領域が、エッチング液のミストの付着による腐食から保護される。

なお、ウエハWの裏面の不要薄膜を除去する場合には、純水供給バルブ201は閉成状態として、エッチング液供給バルブ202を開成し、裏面リンスノズル223からエッチング液をウエハWの裏面中央に向けて吐出させればよい。

また、ベベルエッチング工程の後に両面洗浄工程を行う場合、この両面洗浄工程では、制御装置400は、モータ222を付勢して周縁部保持チャック221を回転駆動し、これに保持されたウエハWを回転させる。この状態で、制御装置400は、エッチング液供給バルブ380, 202を開成させる。これにより、ウエハWの表裏面には、各中央からエッチング液が供給され、このエッチング液が遠心力によってウエハWの表裏面の全域へと広がることになる。こうして、両面洗浄処理が達成される。なお、このとき、バルブ297, 203, 204, 379, 366, 201は、閉成状態とされる。また、遮蔽板250は、ウエハWから離間した上方位置(図12に示す位置)にある。

20

【0130】

ここで、ベベルエッチング工程についてさらに説明すると、エッジリンスノズル225から一定時間に渡ってエッチング液が供給されると、制御装置400は、エア供給バルブ297を開いて、エアシリンダ347に駆動用の圧縮エアを供給する。これにより、押し付け用挟持部材314の規制部322がウエハWの端面から退避し、ウエハWの挟持状態が解除される。

30

ウエハWの挟持を解除した状態で、制御装置400は、モータ222を制御することにより、周縁部保持チャック221の回転を、たとえば1000~1500rpmの範囲で、加速または減速する。これにより、慣性により等速回転を継続しようとするウエハWは、周縁部保持チャック221よりも遅くまたは速く回転する。そこで、制御装置400は、一定時間(たとえば、1秒間)だけエア供給バルブ297を開き、その後、エア供給バルブ297を閉じる。これにより、挟持部材311~314によるウエハWの挟持位置(当接位置)が当初の位置から変更されることになるから、ウエハWの端面の全域にエッチング液による処理を施すことができる。

40

【0131】

なお、ウエハWの表面または裏面にエッチング液や純水を供給している状態でウエハWの挟持を解除する場合には、ウエハWに供給された液体がウエハWの回転に対する抵抗として働くため、周縁部保持チャック221を加速または減速しなくとも、周縁部保持チャック221に対するウエハWの回転位置を変更することができる。したがって、ウエハWの表裏面への純水の供給およびウエハWの表面の周縁部へのエッチング液の供給のうちのいずれか一方を継続しておけば、周縁部保持チャック221を加速または減速しなくとも、エアシリンダ347の作動によるウエハWの挟持の解除のみで、ウエハWの挟持位置を変更することができる。

【0132】

ベベルエッチング工程におけるエッチング液の吐出方向などの処理条件については、上述

50

の第2の実施形態の場合と同様にすればよい。

続く水洗工程では、制御装置400は、エッチング液供給バルブ204を閉じてエッジリンスノズル225からのエッチング液を停止させるとともに、モータ235およびモータ242を駆動して、エッジリンスノズル225を周縁部保持チャック221の側方に退避させる。

【0133】

そして、制御装置400は、純水供給バルブ379, 201を開成状態として、ウエハWの表裏面の中央に純水を供給する。

こうして水洗工程が終了すると、純水供給バルブ379, 201が閉じられ、制御装置400は、モータ263cを駆動して遮蔽板250をウエハWの近傍の高さまで下降させるとともに、モータ275を駆動して遮蔽板250を周縁部保持チャック221の回転方向と同方向に高速回転させる。このとき、制御装置400は、モータ222を制御することによって周縁部保持チャック221を高速回転させ、その回転と遮蔽板250の回転とをほぼ同期させる。さらに、制御装置400は、窒素ガス供給バルブ366を開成して、遮蔽板250とウエハWとの間の制限された空間に窒素ガスを充満させる。

【0134】

このようにして、ウエハWの高速回転による水切り乾燥が、窒素ガスで満たされた酸素の少ない空間で効率的に行われる。この場合に、遮蔽板250がウエハWとほぼ同期して回転させられることにより、処理室内における気流の乱れを防止でき、ウエハWの処理を良好に行うことができる。

図19は、この発明の第4の実施形態に係る基板処理装置の構成を示す図解的な平面図である。この第4の実施形態に係る基板処理装置は、ウエハWの裏面に形成された薄膜とウエハWの表面の周縁部および端面に形成されている薄膜を同時に除去することができるものであり、上述した第1の実施形態に係るエッジ処理部5および裏面処理部6に代えて用いることができるものである。

【0135】

この基板処理装置は、ウエハWをほぼ水平に保持し、この状態で、ウエハWのほぼ中心を通る鉛直軸線まわりにウエハWを回転させることができるローラ保持チャック151と、このローラ保持チャック151に保持されたウエハWの表面の周縁部に向けてエッチング液を供給するためのエッジリンスノズル152と、ウエハWの裏面中央にエッチング液を供給するための裏面リンスノズル(図示せず)を備えている。エッジリンスノズル152は、たとえば、上述の第2の実施形態に係るエッジリンスノズル125(図9参照)と同様な構成であり、ウエハWの上方から退避したホームポジションとローラ保持チャック151に保持されたウエハWの上方の所定位置との間で変位させることができるようになっている。また、裏面リンスノズルは、たとえば上述の第2実施形態に係る裏面リンスノズル123と同様な構成であるから、その詳細な説明を省略する。

【0136】

ローラ保持チャック151は、ウエハWを挟んで対向する一対の保持ハンド161a, 161bを有している。保持ハンド161a, 161bは、互いに近接および離間可能に構成されており、ベース部162a, 162bと、ベース部162a, 162bに立設された各々3つの保持ローラ163a, 163bとが備えられている。これらの保持ローラ163a, 163bは、ウエハWの端面形状に対応した円周上に配置されており、保持ハンド161a, 161bを互いに近接する方向に移動させて、保持ローラ163a, 163bの側面をウエハWの端面に当接させることにより、ウエハWを保持ローラ163a, 163bの間に挟持した状態に保持することができる。

【0137】

ウエハWを水平に保持した状態で回転させるために、保持ローラ163a, 163bは、ベース部162a, 162b上に回転可能に設けられており、少なくとも1つの所定の保持ローラには、モータなどで構成されるローラ回転駆動機構(図示せず)から回転力が入力されるようになっている。これにより、保持ローラ163a, 163bによりウエハW

を保持した状態で上記ローラ回転駆動機構から回転力が与えられると、その回転力が与えられた保持ローラが、たとえば図12における時計回りに回転する。そして、保持ローラ163a, 163bに保持されているウエハWは図中反時計回りである回転方向Dに沿って回転し、残りの保持ローラはウエハWの回転に従動して回転する。このとき、ウエハWは、たとえば約20rpmで低速回転される。

【0138】

そして、金属薄膜を残しておくべき領域SAと除去すべき領域EAとの境界上に設定された供給位置Pに向けて、エッジリンスノズル152からエッチング液が供給される。このとき、エッチング液は、エッジリンスノズル152からウエハWの回転方向Dに沿うような方向に吐出される。また、エッチング液は、供給位置PがウエハW上に描く円軌跡の当該供給位置Pにおける接線よりもウエハWの外側に向けて吐出される。これにより、ウエハWの周縁部に供給されたエッチング液がウエハWの中央部に向けて流れることを防止しつつ、ウエハWの表面の金属薄膜を除去すべき領域EAにむらなくエッチング液を供給することができ、この領域EAに形成されている金属薄膜を良好に除去することができる。

【0139】

また、保持ローラ163a, 163bの位置は変化しないから、エッジリンスノズル152から吐出されてウエハWの表面から流下するエッチング液の流れを保持ローラ163a, 163bが横切ることはないから、エッチング液の飛沫やミストが大量に発生することもない。ゆえに、素子形成領域である領域SAがエッチング液による腐食を受けるおそれはなく、上述した第1の実施形態と同様な効果を奏することができる。

【0140】

さらに、ウエハWの端面と保持ローラ163a, 163bとの当接位置は刻々と変化するので、ウエハWの端面に形成されている薄膜を残すことなく良好に除去することができる。

なお、上述の第1、第2および第3の実施形態と同様に、ローラ保持チャック151に保持されたウエハWの表面のほぼ中心に向けて純水を供給する純水ノズルが設けられてもよい。この場合、エッジリンスノズル152からウエハWの表面にエッチング液が供給されている間、純水ノズルからウエハWの表面に純水を供給して、ウエハWの表面の中央部を純水で覆った状態にしておけば、ウエハWの表面の領域SAがエッチング液による腐食を受けることを確実に防止でき、より高品質な基板を提供することができる。

【0141】

また、ローラ保持チャック151は、この実施形態では合計6個の保持ローラ163a, 163bを有しているとしたが、ウエハWを保持して回転させるためには、少なくとも3個の保持ローラを有していればよい。

この発明の4つの実施形態の説明は以上の通りであるが、この発明は、上述の各実施形態に限定されるものではない。たとえば、エッジリンスノズルのストレート部95, 144は、図20に示すように、内径がほぼ一様な円筒状に形成されていてもよいが、図21に示すように、先端部の内径が基端部の内径よりも小さく形成されていてもよい。この図21に示す構成の場合、ストレート部95, 144は、外径（外周面の直径）が約4mmであり、先端部における内径が約0.3~2mm（好ましくは約0.5mm）であり、基端部における内径が約2mmに形成されることが好ましい。また、内径が変化する部分の内周面の母線がなす角度は、たとえば120度に設定されることが好ましい。このように、ストレート部95, 144の先端部における内径が狭められていることにより、このストレート部95, 144から吐出されるエッチング液をより良好な層流にすることができ、ウエハWの表面の所望の位置にエッチング液を精度良く供給することができる。

【0142】

一方、図20に示す構成の場合には、ストレート部95, 144は、外径が約4mm、先端部における内径が約0.3~2mmに形成されることが好ましい。また、ストレート部95, 144は、先端部における内径が0.5mmに形成されることがより好ましい。

なお、エッジリンスノズルから吐出されるエッチング液の流量および圧力は、ストレート

部 9 5 , 1 4 4 の先端部における内径に応じて変化することが実験から判っている。たとえば、ストレート部 9 5 , 1 4 4 の先端部における内径を約 0 . 5 mm に形成した場合、エッチング液の流量の実験値は約 4 9 . 0 ml / min であり、圧力の実験値は約 0 . 6 ~ 0 . 8 kgf / cm²であった。また、ストレート部 9 5 , 1 4 4 の先端部における内径が約 1 . 0 mm に形成されている場合、エッチング液の流量の実験値は約 1 5 2 . 7 ml / min であり、圧力の実験値は約 0 . 3 ~ 0 . 4 kgf / cm²であった。また、ストレート部 9 5 , 1 4 4 の先端部における内径が約 2 . 0 mm に形成されている場合、エッチング液の流量の実験値は約 4 6 3 . 3 ml / min であり、圧力の実験値は約 0 . 1 kgf / cm²であった。この実験結果から、エッチング液の流量を少なくするためには、ストレート部 9 5 , 1 4 4 の先端部における内径を約 0 . 5 mm に形成することが好ましいとわかる。

10

【 0 1 4 3 】

また、上述の第 1 の実施形態では、ウエハ W の表面の周縁部および端面に形成されている金属薄膜を除去した後に、ウエハ W の裏面に形成されている金属薄膜を除去する構成がとられているが、たとえば、エッジ処理部 5 と裏面処理部 6 の配置が逆にされて、ウエハ W の裏面に形成されている金属薄膜を除去した後に、ウエハ W の表面の周縁部および端面に形成されている金属薄膜を除去する構成が採用されてもよい。この場合、裏面処理部 6 で周縁部保持チャック 1 0 1 に保持されることにより位置合わせされるので、エッジ処理部 5 から位置合わせ装置 1 2 を省略することができる。

【 0 1 4 4 】

また、上述の第 1 の実施形態では、裏面吸着チャック 1 1 によるウエハ W の保持位置を一定位置に保つために位置合わせ装置 1 2 が備えられているが、この位置合わせ装置 1 2 を省略して、たとえば、エッジ処理部 5 にウエハ W を搬入する第 1 中間搬送ロボット 8 b が、ウエハ W の保持位置を一定位置に位置合わせするための位置合わせ機構を備え、この位置合わせ機構によりウエハ W の保持位置を調整した後、エッジ処理部 5 の裏面吸着チャック 1 1 に対してウエハ W を精度良く受け渡すようにしてもよい。この場合にも、裏面吸着チャック 1 1 によるウエハ W の保持位置を常に一定位置に保つことができ、ウエハ W の表面の所望する供給位置にエッチング液を供給することができる。

20

【 0 1 4 5 】

また、エッジ処理部 5 の手前にウエハ載置台を設け、このウエハ載置台にウエハ W を一旦載置して、ウエハ載置台上でウエハ W の位置を予め定める位置に位置合わせした後に、ウエハ W をエッジ処理部 5 に搬入するようにしてもよい。

30

また、上述の第 2 の実施形態においては、押し付け用挟持部材 3 1 4 をウエハ W の端面から退避させることによって、ウエハ W の挟持を回転中に解除して、挟持部材 3 1 1 ~ 3 1 4 によるウエハ W の挟持位置を変更しているが、ウエハ W の挟持を緩和することによっても、同様の目的を達成できる。この場合には、たとえば、単動型のエアシリンダ 3 4 7 に代えて複動型のエアシリンダを用いて、ウエハ W の端面に対する押し付け力を調整できるようにしておき、その押し付け力を弱めることにより、ウエハ W の挟持を緩和するようにすればよい。

【 0 1 4 6 】

さらに、上述の実施形態では、半導体ウエハに対してエッチング液を用いた処理を施すための装置を例にとったが、この発明は、液晶表示装置用ガラス基板、プラズマディスプレイパネル用ガラス基板、フォトマスク用ガラス基板などの他の被処理基板（特に、ほぼ円形の場合）に対して周縁部エッチング処理を施すための装置にも適用することができる。その他、特許請求の範囲に記載された技術的事項の範囲で種々の設計変更を施すことが可能である。

40

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の一実施形態に係る基板処理装置のレイアウトを示す図解的な平面図である。

【図 2】エッジ処理部を水平面に沿って切断した時の断面図である。

【図 3】エッジ処理部を鉛直面に沿って切断した時の断面図である。

50

【図４】エッジリンス装置に備えられた回転駆動機構および昇降駆動機構の構成を示す断面図である。

【図５】アームの先端およびエッジリンスノズルの構成を示す断面図である。

【図６】エッジ処理部における処理について説明するための図解的な平面図である。

【図７】エッジ処理部における処理について説明するための図解的な断面図である。

【図８】裏面処理部の構成を示す断面図である。

【図９】この発明の第２の実施形態に係る基板処理装置の構成を示す断面図である。

【図１０】図９に示す基板処理装置における処理について説明するための図解的な平面図である。

【図１１】図９に示す基板処理装置における処理について説明するための図解的な断面図である。 10

【図１２】この発明の第３の実施形態に係る基板処理装置の構成を説明するための図解的な断面図である。

【図１３】上記第３の実施形態の装置における周縁部保持チャックに関連する構成の詳細を説明するための断面図である。

【図１４】上記周縁部保持チャックを駆動するための駆動機構の構成を説明するための断面図である。

【図１５】上記周縁部保持チャックの挟持部材を駆動するための構成を説明するための平面図である。

【図１６】挟持部材を駆動するための構成の一部の底面図である。 20

【図１７】上記周縁部保持チャックの上方に設けられた遮蔽板の近傍の構成を示す断面図である。

【図１８】上記第３の実施形態に係る基板処理装置の制御系統の構成を説明するためのブロック図である。

【図１９】この発明の第４の実施形態に係る基板処理装置の構成を示す図解的な平面図である。

【図２０】エッジリンスノズルのストレート部の構成例を示す断面図である。

【図２１】エッジリンスノズルのストレート部の他の構成例を示す断面図である。

【図２２】ウエハの表面の周縁部に形成されている金属薄膜を除去するための装置の構成を図解的に示す図である。 30

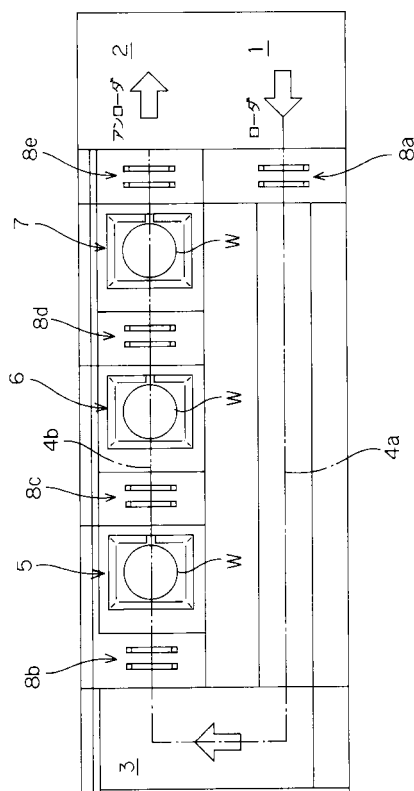
【符号の説明】

5	エッジ処理部	
6	裏面処理部	
8 b	中間搬送口ポット（基板搬入手段）	
8 c	第２中間搬送口ポット（基板搬送手段）	
1 1	裏面吸着チャック（基板保持手段）	
1 2	位置合わせ装置（位置合わせ手段）	
1 5	エッジリンス装置（周縁部処理手段）	
1 6	純水ノズル（純水供給手段）	
5 1	プーリ（基板回転手段）	40
5 2	モータ（基板回転手段）	
5 3	駆動プーリ（基板回転手段）	
5 4	ベルト（基板回転手段）	
7 3	エッジリンスノズル（周縁部処理手段）	
8 4	シリンダ（ノズル接離手段）	
9 5	ストレート部	
1 0 1	周縁部保持チャック（第２基板保持手段）	
1 0 3	裏面リンスノズル（裏面処理手段）	
1 1 3	チャックピン（挟持部材）	
1 1 4	リンクアーム（挟持部材駆動機構）	50

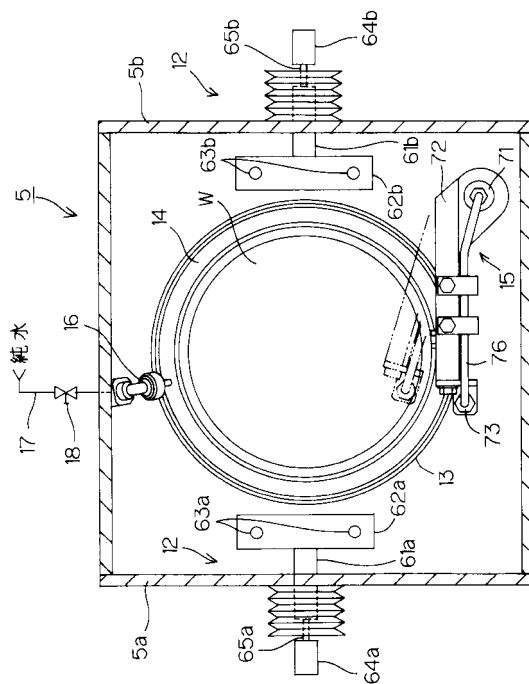
1 2 1	周縁部保持チャック（基板保持手段）	
1 2 3	裏面リンスノズル（裏面処理手段）	
1 2 4	純水ノズル（純水供給手段）	
1 2 5	エッジリンスノズル（周縁部処理手段）	
1 4 4	ストレート部	
1 5 1	ローラ保持チャック（基板保持手段）	
1 5 2	エッジリンスノズル（周縁部処理手段）	
1 6 3 a , 1 6 3 b	保持ローラ	
D	回転方向	
L	接線	10
P	エッチング液供給位置	
W	ウエハ	
2 0 1	純水供給バルブ	
2 0 2	エッチング液供給バルブ	
2 0 3	純水供給バルブ	
2 0 4	エッチング液供給バルブ	
2 2 1	周縁部保持チャック（基板保持手段）	
2 2 2	モータ（基板回転手段）	
2 2 3	裏面リンスノズル（裏面処理手段、裏面処理用ノズル、液体供給手段）	
2 2 5	エッジリンスノズル（周縁部処理手段、液体供給手段）	20
2 2 6	吐出部	
2 2 6 a	吐出口	
2 3 0	駆動軸	
2 3 2	揺動アーム	
2 3 3	揺動駆動機構	
2 3 5	モータ	
2 4 0	昇降駆動機構	
2 5 0	遮蔽板	
2 5 1	回転軸	
2 6 0	昇降駆動機構	30
2 6 3	ボールねじ機構	
2 6 3 a	ナット部	
2 6 3 b	ねじ軸	
2 6 3 c	モータ	
2 7 0	アーム	
2 7 5	モータ	
2 8 1	上カバー	
2 8 2	下カバー	
2 9 1	リップシール	
2 9 2	環状空間	40
2 9 3	エア通路	
2 9 4	貫通孔	
2 9 5	エア供給路	
2 9 6	エア供給管	
2 9 7	エア供給バルブ	
2 9 8	貫通孔	
2 9 9	エア通路	
3 1 0	収容空間	
3 1 1 ~ 3 1 3	位置規制用挟持部材	
3 1 4	押し付け用挟持部材	50

- 3 2 0 ベース部
- 3 2 1 支持部
- 3 2 2 規制部
- 3 2 4 レバー
- 3 2 7 連結部材
- 3 3 0 リンク機構
- 3 4 2 ストップ
- 3 4 7 エアシリンダ（挟持部材駆動機構）
- 3 5 4 エア供給路
- 3 6 5 窒素ガス供給管
- 3 6 6 窒素ガス供給バルブ
- 3 7 0 処理液供給ノズル（純水供給手段、液体供給手段）
- 3 7 8 純水供給パイプ
- 3 7 9 純水供給バルブ
- 3 8 0 エッチング液供給バルブ
- 3 8 1 ガス通路
- 4 0 0 制御装置（制御手段）

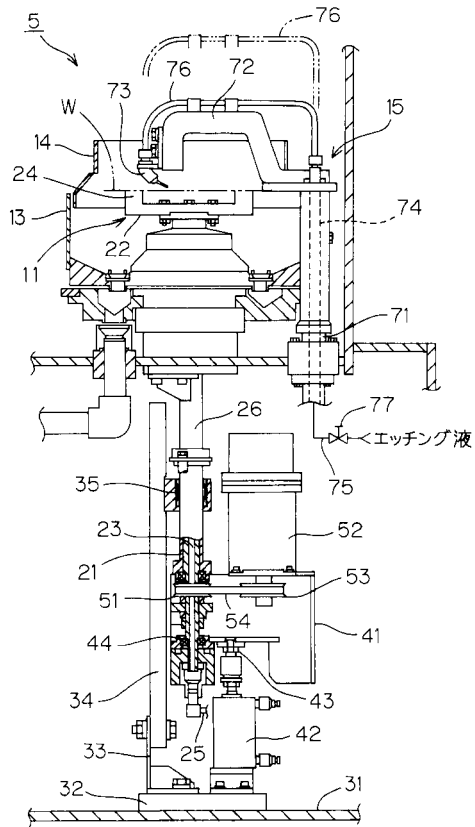
【図 1】



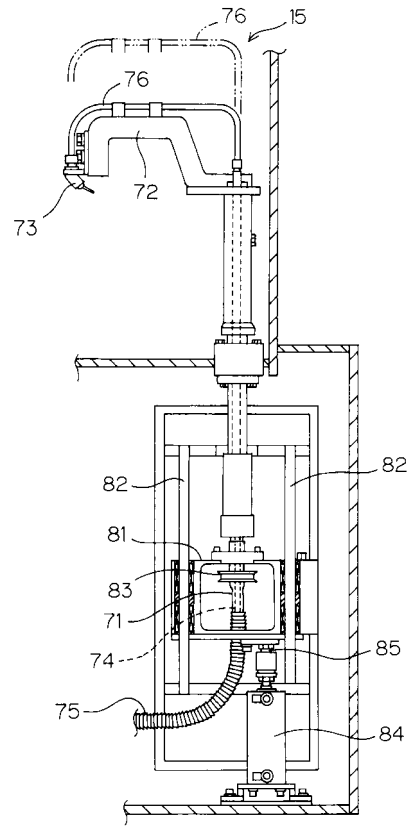
【図 2】



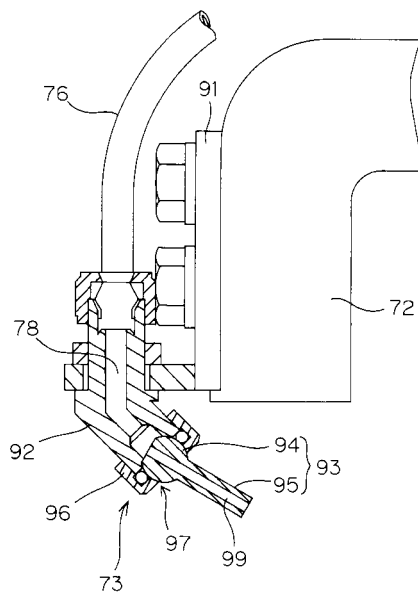
【図 3】



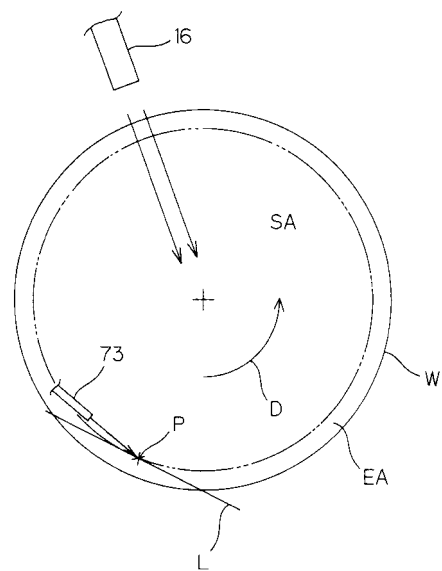
【図 4】



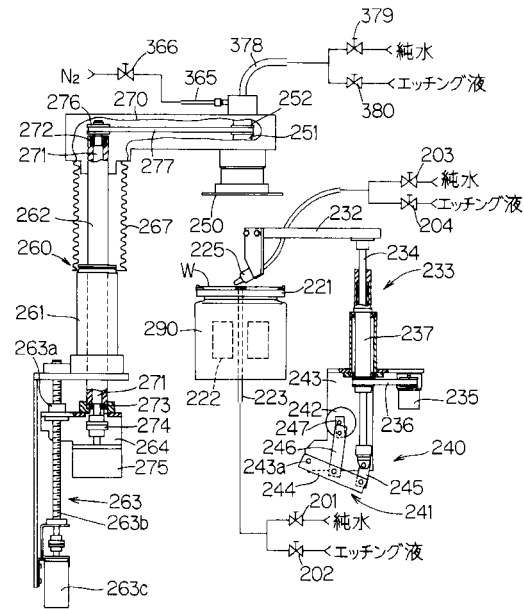
【図 5】



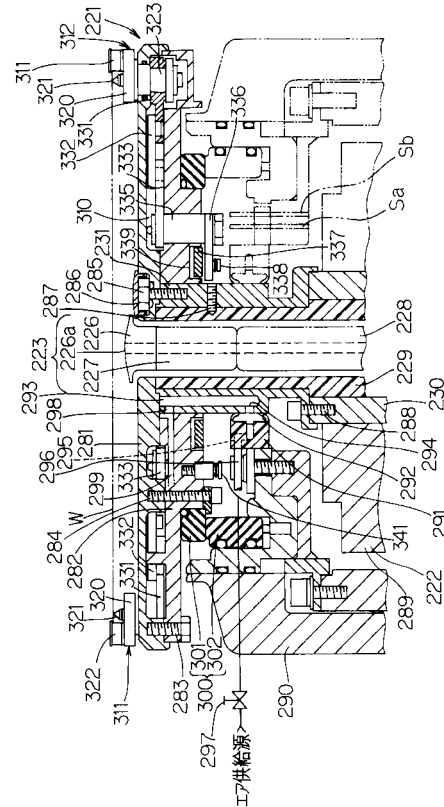
【図 6】



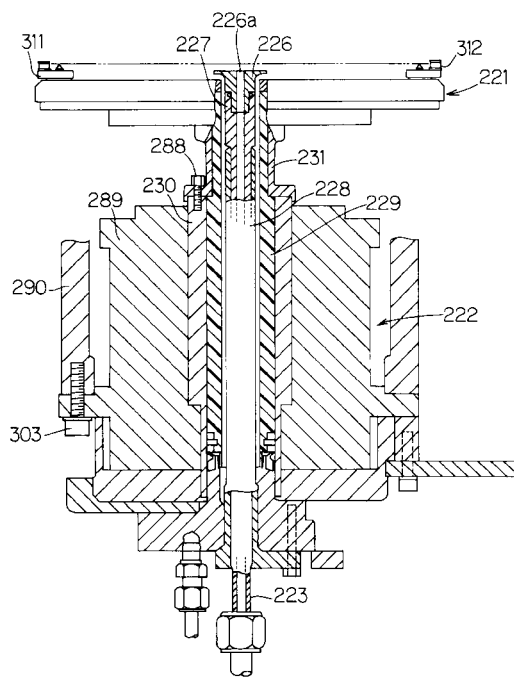
【図 12】



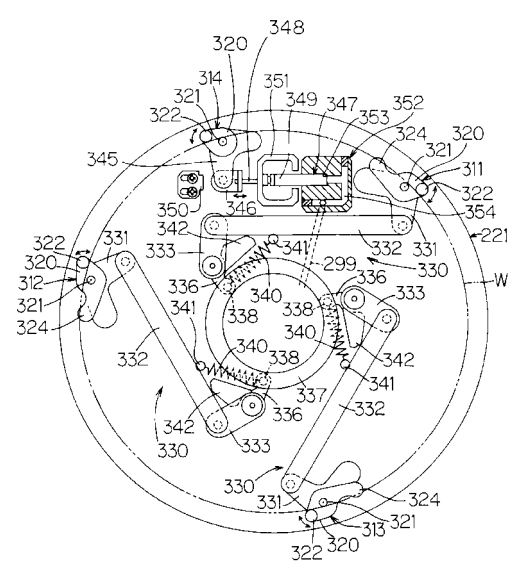
【図 13】



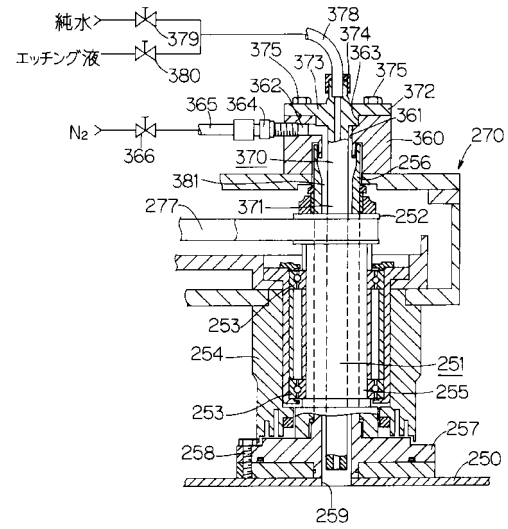
【図 14】



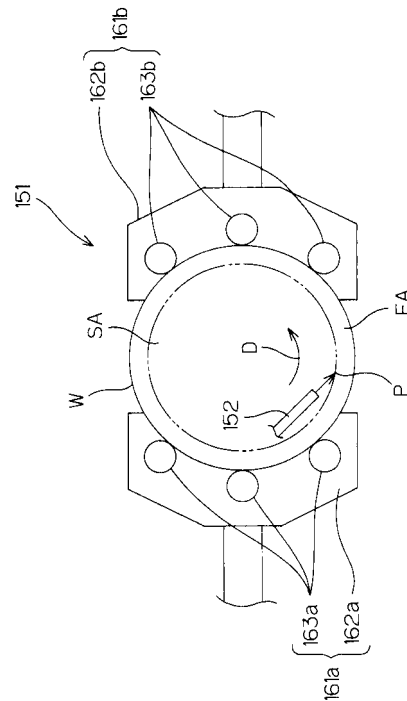
【図 15】



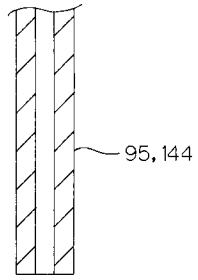
【圖 17】



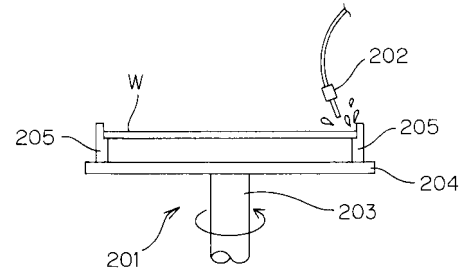
【 図 1 9 】



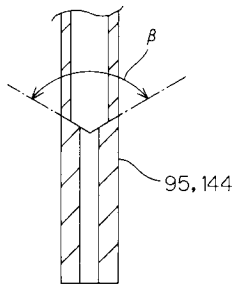
【図 20】



【図 22】



【図 21】



フロントページの続き

(72)発明者 三宅 克之

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

(72)発明者 新原 薫

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 板谷 一弘

(56)参考文献 特開2000-269178(JP,A)

特開平08-323303(JP,A)

特開平04-311034(JP,A)

特開平09-107023(JP,A)

特開平04-186626(JP,A)

特開平01-259536(JP,A)

特開昭62-264626(JP,A)

特開平02-197126(JP,A)

特開平09-275087(JP,A)

特開平10-242114(JP,A)

特開平11-026548(JP,A)

特開平08-078379(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/306

H01L 21/304