

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4584783号
(P4584783)

(45) 発行日 平成22年11月24日(2010.11.24)

(24) 登録日 平成22年9月10日(2010.9.10)

(51) Int.Cl.

F I

H O 1 L 21/304 (2006.01)

H O 1 L 21/304 6 5 1 J

H O 1 L 21/304 6 4 7 A

H O 1 L 21/304 6 5 1 H

H O 1 L 21/304 6 5 1 L

請求項の数 12 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2005-182320 (P2005-182320)
 (22) 出願日 平成17年6月22日(2005.6.22)
 (65) 公開番号 特開2007-5478 (P2007-5478A)
 (43) 公開日 平成19年1月11日(2007.1.11)
 審査請求日 平成20年6月10日(2008.6.10)

(73) 特許権者 000219967
 東京エレクトロン株式会社
 東京都港区赤坂五丁目3番1号
 (74) 代理人 100099944
 弁理士 高山 宏志
 (72) 発明者 広城 幸吉
 東京都港区赤坂五丁目3番6号 TBS放
 送センター 東京エレクトロン株式会社内
 (72) 発明者 上川 裕二
 東京都港区赤坂五丁目3番6号 TBS放
 送センター 東京エレクトロン株式会社内
 (72) 発明者 戸島 孝之
 東京都港区赤坂五丁目3番6号 TBS放
 送センター 東京エレクトロン株式会社内

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、ならびにコンピュータ読取可能な記憶媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板の表面に純水を接触させて液処理を行う液処理機構と、
 基板を乾燥するために、基板の表面に純水と揮発性有機溶剤とからなる混合流体を供給する流体供給機構と、

前記混合流体の供給を制御する制御部と
 を具備し、

前記制御部は、前記流体供給機構から基板に供給される前記混合流体中の揮発性有機溶剤の濃度が時間経過とともに連続的にまたは段階的に高くなるように前記流体供給機構を制御することを特徴とする基板処理装置。

【請求項2】

前記制御部は、前記流体供給機構から基板に供給される前記混合流体中の揮発性有機溶剤の濃度が、最初が40%以下、最後が90%以上となるように制御することを特徴とする請求項1に記載の基板処理装置。

【請求項3】

貯留された純水に基板を浸して処理する液処理部と、
 前記液処理部の上方に設けられ、基板を乾燥させる乾燥処理部と、
 前記液処理部と前記乾燥処理部との間で基板を搬送する基板搬送装置と、
 純水の水蒸気またはミストと揮発性有機溶剤の蒸気またはミストとからなる混合流体を前記乾燥処理部に供給する流体供給機構と、

10

20

前記混合流体の供給を制御する制御部と
を具備し、

前記制御部は、前記流体供給機構から前記乾燥処理部に供給される前記混合流体中の揮発性有機溶剤の濃度が時間経過とともに連続的にまたは段階的に高くなるように前記流体供給機構を制御することを特徴とする基板処理装置。

【請求項 4】

貯留された純水に基板を浸して処理する液処理部と、

前記液処理部の上方に設けられ、基板を乾燥させる乾燥処理部と、

前記液処理部と前記乾燥処理部との間で基板を搬送する基板搬送装置と、

純水の水蒸気またはミストと揮発性有機溶剤の蒸気またはミストとからなる混合流体を前記乾燥処理部に供給する流体供給機構と、

前記混合流体の供給を制御する制御部と
を具備し、

前記制御部は、前記乾燥処理部への純水の水蒸気またはミストの供給を停止する前に、その供給を連続的または段階的に減少させることにより、前記流体供給機構から前記乾燥処理部に供給される前記混合流体中の揮発性有機溶剤の濃度が時間経過とともに連続的にまたは段階的に高くなるように前記流体供給機構を制御することを特徴とする基板処理装置。

【請求項 5】

前記制御部は、前記液処理部に貯留された純水中に浸された基板を前記乾燥処理部に向けて引き上げ、当該基板の下端が貯留された純水の表面から出た後に、前記乾燥処理部に前記混合流体を供給するように、前記基板搬送機構および前記流体供給機構を制御することを特徴とする請求項 3 または請求項 4 に記載の基板処理装置。

【請求項 6】

前記制御部は、前記乾燥処理部への前記混合流体の供給を開始してから所定時間が経過した後に、前記乾燥処理部への純水の水蒸気またはミストの供給を停止するように、前記流体供給機構を制御する請求項 3 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の基板処理装置。

【請求項 7】

前記制御部は、前記乾燥処理部への前記混合流体の供給を開始した後に、その供給を続けながら、前記液処理部に貯留された純水中に浸された基板を前記乾燥処理部に向けて引き上げるように、前記基板搬送装置および前記流体供給機構を制御することを特徴とする請求項 3 または請求項 4 に記載の基板処理装置。

【請求項 8】

前記制御部は、前記液処理部に貯留された純水中に浸された基板を前記乾燥処理部に向けて引き上げる際に、当該基板の下端が貯留された純水の表面から出た後に前記乾燥処理部への純水の水蒸気またはミストの供給を停止するように、前記流体供給機構を制御することを特徴とする請求項 7 に記載の基板処理装置。

【請求項 9】

前記液処理部と前記乾燥処理部とを隔離可能なシャッタをさらに具備し、

前記制御部は、前記液処理部に貯留された純水中に浸された基板が完全に前記乾燥処理部へと引き上げられた後に前記シャッタによって前記液処理部と前記乾燥処理部とを隔離し、その後に前記乾燥処理部への純水の水蒸気またはミストの供給を停止するように、前記シャッタおよび流体供給機構を制御することを特徴とする請求項 3 から請求項 8 のいずれか 1 項に記載の基板処理装置。

【請求項 10】

前記制御部は、前記流体供給機構から前記乾燥処理部に供給される前記混合流体中の揮発性有機溶剤の濃度が、最初が 40 % 以下、最後が 90 % 以上となるように前記流体供給機構を制御することを特徴とする請求項 3 から請求項 9 のいずれか 1 項に記載の基板処理装置。

【請求項 11】

10

20

30

40

50

前記乾燥処理部へ加熱された不活性ガスを供給するガス供給機構をさらに具備し、

前記制御部は、前記乾燥処理部への純水の水蒸気またはミストの供給が停止されて所定時間が経過した後に前記乾燥処理部への揮発性有機溶剤の蒸気またはミストの供給を停止し、その後に前記乾燥処理部へ加熱された不活性ガスを供給するように、前記流体供給機構と前記ガス供給機構とを制御することを特徴とする請求項 3 から請求項 10 のいずれか 1 項に記載の基板処理装置。

【請求項 12】

前記揮発性有機溶剤はイソプロピルアルコール（IPA）であることを特徴とする請求項 1 から請求項 11 のいずれか 1 項に記載の基板処理装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は半導体ウエハ等の基板を洗浄、乾燥するための基板処理装置および基板処理方法、ならびに基板処理方法を実行するために基板処理装置の制御に用いられるコンピュータ読取可能な記憶媒体に関する。

【背景技術】

【0002】

半導体デバイスの製造工程においては、半導体ウエハ（以下「ウエハ」という）を洗浄する種々の洗浄装置が用いられている。例えば、希釈フッ酸（DHF）等の薬液を貯留した処理槽にウエハを浸漬して処理した後、純水を貯留した処理槽にウエハを浸漬させてリンス処理し、その後、イソプロピルアルコール（IPA）を貯留した処理槽にウエハを浸漬させ、ウエハをこの処理槽からゆっくりと引き上げるかまたは処理槽から IPA を排出することにより、マランゴニ効果を利用してウエハを乾燥するという処理方法が知られている（例えば、特許文献 1，2 参照）。

20

【0003】

しかしながら、近時、ウエハに形成される回路パターンの細線化が進んでおり、そのパターンの凸部の強度が小さくなっているために、このような回路パターンが形成されているウエハを前記処理方法により処理すると、その乾燥処理において、形成されているパターン（凸部）が倒れるという不都合が生じている。

【0004】

30

このようなパターン倒れは、IPA 処理槽からウエハを引き上げる際に（または IPA 処理槽から IPA を排出している際に）、気相と液相と境界に回路パターンの凸部が位置すると、その凸部の気相側と液相側とでは IPA の表面張力に起因して凸部に掛かる力の大きさのバランスが崩れることによるものと考えられている。

【特許文献 1】特開昭 63 - 23326 号公報

【特許文献 2】特開 2003 - 243351 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明はかかる事情に鑑みてなされたものであり、基板の液処理から乾燥処理への移行時における基板に設けられたパターンの倒れの発生を抑制する基板処理装置および基板処理方法ならびに当該基板処理方法を基板処理装置に実行させるためのコンピュータ読取可能な記憶媒体を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の第 1 の観点では、基板の表面に純水を接触させて液処理を行う液処理機構と、基板を乾燥するために、基板の表面に純水と揮発性有機溶剤とからなる混合流体を供給する流体供給機構と、前記混合流体の供給を制御する制御部とを具備し、前記制御部は、前記流体供給機構から基板に供給される前記混合流体中の揮発性有機溶剤の濃度が時間経過とともに連続的にまたは段階的に高くなるように前記流体供給機構を制御することを特徴

50

とする基板処理装置を提供する。

【 0 0 0 7 】

上記第 1 の観点に係る基板処理装置において、前記制御部は、前記混合流体中の前記揮発性有機溶剤の濃度が、最初が 4 0 % 以下、最後が 9 0 % 以上となるように制御することが好ましい。

【 0 0 0 8 】

本発明の第 2 の観点では、貯留された純水に基板を浸して処理する液処理部と、前記液処理部の上方に設けられ、基板を乾燥させる乾燥処理部と、前記液処理部と前記乾燥処理部との間で基板を搬送する基板搬送装置と、純水の水蒸気またはミストと揮発性有機溶剤の蒸気またはミストとからなる混合流体を前記乾燥処理部に供給する流体供給機構と、前記混合流体の供給を制御する制御部とを具備し、前記制御部は、前記流体供給機構から前記乾燥処理部に供給される前記混合流体中の揮発性有機溶剤の濃度が時間経過とともに連続的にまたは段階的に高くなるように前記流体供給機構を制御することを特徴とする基板処理装置を提供する。

【 0 0 0 9 】

本発明の第 3 の観点では、貯留された純水に基板を浸して処理する液処理部と、前記液処理部の上方に設けられ、基板を乾燥させる乾燥処理部と、前記液処理部と前記乾燥処理部との間で基板を搬送する基板搬送装置と、純水の水蒸気またはミストと揮発性有機溶剤の蒸気またはミストとからなる混合流体を前記乾燥処理部に供給する流体供給機構と、前記混合流体の供給を制御する制御部とを具備し、前記制御部は、前記乾燥処理部への純水の水蒸気またはミストの供給を停止する前に、その供給を連続的にまたは段階的に減少させることにより、前記流体供給機構から前記乾燥処理部に供給される前記混合流体中の揮発性有機溶剤の濃度が時間経過とともに連続的にまたは段階的に高くなるように前記流体供給機構を制御することを特徴とする基板処理装置を提供する。

【 0 0 1 0 】

上記第 2、第 3 の観点の基板処理装置において、前記制御部は、前記液処理部に貯留された純水中に浸された基板を前記乾燥処理部に向けて引き上げ、当該基板の下端が貯留された純水の表面から出た後に、前記乾燥処理部に前記混合流体を供給するように、前記基板搬送機構および前記流体供給機構を制御することができる。また、前記制御部は、前記乾燥処理部への前記混合流体の供給を開始してから所定時間が経過した後に、前記乾燥処理部への純水の水蒸気またはミストの供給を停止するように、前記流体供給機構を制御するように構成することができる。

【 0 0 1 1 】

また、前記制御部は、前記乾燥処理部への前記混合流体の供給を開始した後に、その供給を続けながら、前記液処理部に貯留された純水中に浸された基板を前記乾燥処理部に向けて引き上げるように、前記基板搬送装置および前記流体供給機構を制御するように構成することができる。この場合に、前記制御部は、前記液処理部に貯留された純水中に浸された基板を前記乾燥処理部に向けて引き上げる際に、当該基板の下端が貯留された純水の表面から出た後に前記乾燥処理部への純水の水蒸気またはミストの供給を停止するように、前記流体供給機構を制御するように構成することができる。

【 0 0 1 2 】

さらに、前記液処理部と前記乾燥処理部とを隔離可能なシャッタをさらに具備し、前記制御部は、前記液処理部に貯留された純水中に浸された基板が完全に前記乾燥処理部へと引き上げられた後に前記シャッタによって前記液処理部と前記乾燥処理部とを隔離し、その後前記乾燥処理部への純水の水蒸気またはミストの供給を停止するように、前記シャッタおよび流体供給機構を制御するように構成することができる。

【 0 0 1 3 】

さらにまた、前記制御部は、前記流体供給機構から前記乾燥処理部に供給される前記混合流体中の揮発性有機溶剤の濃度が、最初が 4 0 % 以下、最後が 9 0 % 以上となるように

前記流体供給機構を制御することが好ましい。さらにまた、前記乾燥処理部へ加熱された不活性ガスを供給するガス供給機構をさらに具備し、前記制御部は、前記乾燥処理部への純水の水蒸気またはミストの供給が停止されて所定時間が経過した後に前記乾燥処理部への揮発性有機溶剤の蒸気またはミストの供給を停止し、その後前記乾燥処理部へ加熱された不活性ガスを供給するように、前記流体供給機構と前記ガス供給機構とを制御するように構成することができる。

【 0 0 1 4 】

上記第 1 ～ 3 の観点に係る基板処理装置において、上記前記揮発性有機溶剤としてはイソプロピルアルコール (I P A) を好適に用いることができる。

【 0 0 1 5 】

他の形態として、純水により基板を洗浄する工程と、基板を乾燥させるために、前記乾燥処理部に純水の水蒸気またはミストと、揮発性有機溶剤の蒸気またはミストとからなる混合流体を供給する工程とを有することを特徴とする基板処理方法を挙げることができる。

【 0 0 1 6 】

この場合に、前記混合流体中の揮発性有機溶剤の濃度を变化させる工程をさらに有するようにすることができ、この混合流体中の揮発性有機溶剤の濃度を变化させる工程は、前記混合流体の揮発性有機溶剤の濃度が時間経過とともに連続的にまたは段階的に高くなるようにすることが好ましい。この際の具体的な揮発性有機溶剤の濃度としては、最初が 4 0 % 以下、最後が 9 0 % 以上であることが好ましい。

【 0 0 1 7 】

さらに他の形態として、純水が貯留された液処理部において当該貯留された純水に基板を浸して当該基板を洗浄する工程と、前記液処理部の上方に連通して設けられた乾燥処理部に基板を搬送する工程と、前記基板を乾燥させるために、前記乾燥処理部に純水の水蒸気またはミストと、揮発性有機溶剤の蒸気またはミストとからなる混合流体を供給する工程とを有することを特徴とする基板処理方法を挙げることができる。

【 0 0 1 8 】

上記さらに他の形態において、前記混合流体を供給する工程は、前記基板の下端が前記液処理部に貯留された純水の表面から出た直後に、前記混合流体を供給するようにすることができる。また、前記混合流体を供給する工程は、基板が前記搬送部に搬送が開始されるより前または搬送開始と同時に前記混合流体を供給し、前記混合流体を供給し続けながら、前記乾燥処理部に基板を搬送するようにすることもできる。

【 0 0 1 9 】

また、前記乾燥処理部への純水の水蒸気またはミストの供給を停止する工程と、前記乾燥処理部への揮発性有機溶剤の蒸気またはミストの供給を停止する工程とをさらに有するようにすることができる。また、基板の表面の揮発性有機溶剤を蒸発させるために前記乾燥処理部へ加熱乾燥ガスを供給する工程をさらに有することもできる。

【 0 0 2 0 】

さらに、基板が前記乾燥処理部へ収容された後に前記液処理部と前記乾燥処理部とを隔離する工程をさらに有するようにすることができる。

【 0 0 2 1 】

上記さらに他の形態において、前記混合流体中の揮発性有機溶剤の濃度を变化させる工程をさらに有するようにすることができ、この混合流体中の揮発性有機溶剤の濃度を变化させる工程は、前記混合流体の揮発性有機溶剤の濃度が時間経過とともに連続的にまたは段階的に高くなるようにすることが好ましい。また、前記乾燥処理部への純水の水蒸気またはミストの供給を停止する前に、その供給を連続的にまたは段階的に低下させることにより、前記混合流体の揮発性有機溶剤の濃度が時間経過とともに連続的にまたは段階的に高くなるようにすることが好ましい。この際の具体的な揮発性有機溶剤の濃度としては、最初が 4 0 % 以下、最後が 9 0 % 以上であることが好ましい。

【 0 0 2 2 】

別の形態として、コンピュータに制御プログラムを実行させるソフトウェアが記憶されたコンピュータ読取可能な記憶媒体であって、前記制御プログラムは、実行時に、純水により基板を洗浄する工程と、基板を乾燥させるために、前記乾燥処理部に純水の水蒸気またはミストと、揮発性有機溶剤の蒸気またはミストとからなる混合流体を供給する工程とが実行されるように、コンピュータが基板処理装置を制御するソフトウェアを含む、コンピュータ読取可能な記憶媒体を挙げることができる。

【 0 0 2 3 】

さらに別の形態として、コンピュータに制御プログラムを実行させるソフトウェアが記憶されたコンピュータ読取可能な記憶媒体であって、前記制御プログラムは、実行時に、純水が貯留された液処理部において当該貯留された純水に基板を浸して当該基板を洗浄する工程と、前記液処理部の上方に連通して設けられた乾燥処理部に基板を搬送する工程と、前記基板を乾燥させるために、前記乾燥処理部に純水の水蒸気またはミストと、揮発性有機溶剤の蒸気またはミストとからなる混合流体を供給する工程とが実行されるように、コンピュータが基板処理装置を制御するソフトウェアを含む、コンピュータ読取可能な記憶媒体を挙げることができる。

10

【 0 0 2 4 】

上記いずれの記憶媒体においても、前記制御プログラムは、実行時に、さらに前記混合流体中の揮発性有機溶剤の濃度を変化させる工程を実行するものとすることができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 5 】

20

本発明によれば、基板を純水で処理後、純水と揮発性溶剤からなる混合流体を基板に供給することにより、好ましくは揮発性溶剤の濃度を変化させることにより、さらには、純水の水蒸気またはミストと、揮発性有機溶剤の蒸気またはミストとからなる混合流体を前記乾燥処理部に供給し、その際の前記混合流体の供給を制御することにより、パターン倒れの発生を抑制することができる。このため、良好な回路パターンを得ることができる。また、基板の最終的な乾燥は基板表面の揮発性有機溶剤を揮発させることによって行うので、ウォーターマークの発生を抑制することができるという利点もある。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 6 】

以下、添付図面を参照して本発明の実施形態について詳細に説明する。

30

図 1 は、本発明の一実施形態に係る基板処理装置の概略構造を示す模式図である。この実施形態では、例えばフォトリソグラフィ技術等により所定の回路パターンが形成されている複数の半導体ウエハ（以下「ウエハ」という）を一括して所定の薬液で処理し、その後純水（DIW）によるリンス処理を行い、さらに乾燥を行う装置を例に挙げて説明する。

【 0 0 2 7 】

この基板処理装置 1 は、ウエハ W に所定の薬液、例えば、希フッ酸水溶液（DHF）、アンモニア - 過酸化水素水（APF）、硫酸 - 過酸化水素水（SPM）等による処理を行い、その後純水（DIW）によりリンス処理を行う液処理部 2 と、液処理部 2 の上方に設けられ、液処理部 2 でのリンス処理が終了したウエハ W の乾燥を行う乾燥処理部 3 と、複数のウエハ W を保持することができ、昇降機構 7 により液処理部 2 と乾燥処理部 3 との間で移動（昇降）自在なウエハガイド 4 と、を有している。この基板処理装置 1 の上方には図示しないファンフィルターユニット（FFU）が配設されており、基板処理装置 1 に清浄な空気がダウンフローとして供給されるようになっている。

40

【 0 0 2 8 】

ウエハガイド 4 は、例えば、最大で 50 枚のウエハ W を略鉛直姿勢で、図 1 の紙面に垂直な方向（水平方向）に一定の間隔で並べて保持することができる保持部 26 と、保持部 26 を支持する支柱部 27 とを有しており、この支柱部 27 は、後述するチャンバ 5 の蓋部 62 を貫通している。

【 0 0 2 9 】

50

液処理部 2 は、ボックス 1 3 と、このボックス 1 3 内に収容された液処理槽 6 とを有している。この液処理槽 6 は、薬液と純水とを適宜交互に貯留し、ウエハ W を薬液、純水に浸漬することにより薬液処理、リンス処理を行う内槽 3 0 と、内槽 3 0 の上部の開口を囲むように形成された中槽 3 1 と、中槽 3 1 の開口を囲むように形成された外槽 3 2 と、を有している。

【 0 0 3 0 】

内槽 3 0 内には、薬液、純水を内槽 3 0 内に吐出するための処理液吐出ノズル 3 5 と、薬液の濃度を計測するための濃度センサ 5 7 が設けられている。処理液吐出ノズル 3 5 に取り付けられた処理液供給ライン 5 6 は、純水供給ライン 5 2 と薬液供給ライン 5 5 とに分岐している。処理液吐出ノズル 3 5 へは、開閉バルブ 5 3 を介在させた純水供給ライン 5 2 とこの処理液供給ライン 5 6 とを通して純水供給源から純水が供給され、開閉バルブ 5 4 を介在させた薬液供給ライン 5 5 とこの処理液供給ライン 5 6 とを通して薬液供給源から薬液が供給される。

10

【 0 0 3 1 】

内槽 3 0 の底部には開閉バルブ 3 7 が介在された排液管 3 6 が接続されており、この開閉バルブ 3 7 を開くことによって内槽 3 0 に貯留された薬液、純水をボックス 1 3 内に排出することができるようになっている。また、ボックス 1 3 の下部にも開閉バルブ 1 9 が介在された排液管 1 8 が設けられており、ボックス 1 3 内から薬液、純水を排出することができるようになっている。さらにボックス 1 3 には、ボックス 1 3 内の雰囲気ガスを排気するための排気管 2 9 が設けられており、薬液の蒸気等を排気することができるようになっている。

20

【 0 0 3 2 】

中槽 3 1 は内槽 3 0 の上面開口からオーバーフローした薬液、純水を受け止める。中槽 3 1 には、中槽 3 1 から薬液、純水を排出するための排液管 4 1 が設けられており、この排液管 4 1 にはトラップ 4 2 が接続されている。このトラップ 4 2 では、排液管 4 1 を通して排出された薬液、純水が一定の高さで貯留され、その水面で開口した排液管 4 3 を通してトラップ 4 2 から薬液、純水が排出されるように、排液管 4 1 の下端（排液口）が排液管 4 3 の上端（排出口）よりも低い位置に配置されている。このような構成により、排液管 4 3 やボックス 1 3 の雰囲気が排液管 4 1 に流入することを防止することができる。

【 0 0 3 3 】

30

外槽 3 2 には、常時、純水が貯留されており、環状のシール板 4 6 が、その下部がこの純水に浸され、かつ、その上端が外槽 3 2 の上方に配置されたシャッタボックス 1 1 の下板に密着するように、配設されている。このような構成により、外槽 3 2 は純水を利用したシール機能を有し、内槽 3 0 の雰囲気が外部に漏れないようになっている。

【 0 0 3 4 】

乾燥処理部 3 にはウエハ W を収容するためのチャンバ 5 が設けられており、このチャンバ 5 は、略筒部 6 1 と、円筒部 6 1 の上面開口を開閉するドーム型の蓋部 6 2 とを備えている。円筒部 6 1 の下面開口はシャッタボックス 1 1 の上板に形成された開口部に気密に連結されている。

【 0 0 3 5 】

40

蓋部 6 2 は図示しない昇降機構により昇降自在であり、図 1 に示すように、蓋部 6 2 の下端面が円筒部 6 1 の上端に設けられたエアシールリング 6 3 に当接することで、チャンバ 5 は密閉される。また、蓋部 6 2 を図 1 に示す位置の上側に移動させた状態（つまり、チャンバ 5 を開いた状態）で、基板処理装置 1 の外部と乾燥処理部 3 の内部との間でのウエハ W の搬入出を行うことができる。より具体的には、ウエハガイド 4 の保持部 2 6 を円筒部 6 1 の上に出した状態で、保持部 2 6 と図示しない外部搬送装置等との間でウエハ W の受け渡しを行う。

【 0 0 3 6 】

チャンバ 5 内には、水蒸気とイソプロピルアルコール（IPA）の蒸気を混合してまたは単独でチャンバ 5 内に供給するための流体ノズル 7 1 が配置されている。流体ノズル 7

50

1には配管21が接続されており、配管21は途中で配管21a, 21bに分岐し、それぞれ純水供給源およびIPA供給源に接続されている。そして、配管21aに設けられた開閉バルブ83を開放し、流量制御バルブ85を操作することにより所定流量の水蒸気発生器(加熱装置)23に純水が送られて、そこで水蒸気を発生させる。同様に、配管21bに設けられた開閉バルブ82を開放し、流量制御バルブ84を操作することにより所定流量のIPA蒸気発生装置22にIPAが送られて、そこでIPA蒸気を発生させる。これら水蒸気とIPA蒸気は単独で、または流体供給ライン21において混合され、流体ノズル71からチャンバ5内に噴射される。この際に、流量制御バルブ84、85を、後述する制御部99により制御することにより、流体ノズル71から供給される混合流体のIPA濃度を变化させることができる。

10

【0037】

流体ノズル71としては、例えば、円筒状の形状を有し、蒸気噴射口がその長手方向(図1において紙面に垂直な方向)に一定の間隔で形成された構造を有するものが好適に用いられる。流体ノズル71は、蒸気噴射口から噴射される水蒸気, IPA蒸気がチャンバ5内に収容されたウエハWに直接にあたることなく斜め上方に噴射されるように配置されており、流体ノズル71から噴射された水蒸気, IPA蒸気は、ウエハWの左上と右上を通過して蓋部62の内周面上部に向かって上昇し、その後蓋部62の上部中央において合流して下降し、ウエハWどうしの間に流入し、ウエハWの表面に沿って流下するようになっている。

【0038】

20

また、チャンバ5内には、室温または所定温度に加熱された窒素(N_2)ガスを噴射するための窒素ガスノズル72が設けられている。窒素ガス供給源からは室温の窒素ガスが開閉バルブ86を操作することによりヒータ24に供給され、ここで、このヒータ24を加熱していない場合には室温の窒素ガスが窒素ガス供給ライン25を通して窒素ガスノズル72から噴射され、一方、ヒータ24を所定温度に加熱することにより所定温度に加熱された窒素ガスを窒素ガス供給ライン25を通して窒素ガスノズル72から噴射させることができる。

【0039】

窒素ガスノズル72としては、流体ノズル71と同様の構造を有するものが好適に用いられる。窒素ガスノズル72は、そのガス噴射口から噴射される窒素ガスがチャンバ5内に収容されたウエハWに直接にあたることなく斜め上方に噴射されるように、配置することが好ましい。窒素ガスノズル72から噴射された窒素ガスは、ウエハWの左上と右上を通過して蓋部62の内周面上部に向かって上昇し、蓋部62の上部中央において合流して下降し、ウエハWどうしの間に流入してウエハWの表面に沿って流下する。

30

【0040】

チャンバ5の内部には、さらに、チャンバ5内の雰囲気ガスを排出するための排気ノズル73が設けられており、この排気ノズル73には、チャンバ5内からの自然排気を行うための自然排気ライン49と、強制排気を行うための強制排気ライン48とが設けられている。排気ノズル73としては、円筒状の形状を有し、チャンバ5内のガスを取り込むための一定長さのスリット型吸気口がその長手方向(図1において紙面に垂直な方向)に一定の間隔で形成された構造を有するものが好適に用いられる。

40

【0041】

蓋部62の外側の頂点部分には局所排気装置8が取り付けられている。図2はこの局所排気装置8の概略断面図である。この局所排気装置8は、空気(または窒素ガス等)を供給すると、変形, 膨張してウエハガイド4の周囲に密着することでウエハガイド4の支柱部27と蓋部62との間の隙間をシールするエアーシールリング65と、ウエハガイド4の支柱部27と蓋部62との間の隙間へ進入するガスを排出するための環状の排気管66と、を有している。なお、図2ではエアーシールリング65によるシールが行われていない状態を示している。

【0042】

50

図2に示されるように、エアーシールリング65に空気を供給しない(または脱気した)状態では、エアーシールリング65はウエハガイド4と離れるので、ウエハガイド4を昇降させることができる。こうしてウエハガイド4を昇降させる際に排気管66からの排気を行うことにより、チャンバ5内の雰囲気ガスが外部に漏れることを防止することができる。なお、排気管66をエアーシールリング65の下側に設けることで、エアーシールリング65のIPA蒸気による劣化を抑制することができる。

【0043】

液処理部2に設けられた液処理槽6の雰囲気と乾燥処理部3に設けられたチャンバ5の雰囲気とは、これらの中に水平方向にスライド自在に配置されたシャッタ10によって隔離し、または連通させることができるようになっている。このシャッタ10は、液処理槽6において液処理を行うときと液処理槽6とチャンバ5との間でウエハWを移動させるときには、シャッタボックス11に収容される。シャッタ10を円筒部61の真下に配置した状態では、シャッタ10の上面に設けられたシールリング15が円筒部61の下端に当接することにより、下面開口が気密に閉塞される。なお、シャッタボックス11には開閉バルブ17を介在させて排気管16が設けられており、シャッタボックス11内の雰囲気を排気することができるようになっている。

【0044】

このような基板処理装置1におけるウエハWの処理に伴う各種機構の駆動制御(例えば、蓋部62の昇降、ウエハガイド4の昇降、シャッタ10のスライド等)や、窒素ガスや純水、IPAの各供給源から基板処理装置1への流体供給を制御するバルブの制御等は、制御部(プロセスコントローラ)99により行われる。制御部99には、工程管理者が基板処理装置1を管理するためにコマンドの入力操作等を行うキーボードや、基板処理装置1の稼働状況を可視化して表示するディスプレイ等からなるデータ入出力部97が接続されている。

【0045】

また、制御部99には、基板処理装置1で実行される各種処理を制御部99の制御にて実現するための制御プログラムや、処理条件に応じて基板処理装置1の各構成部に処理を実行させるためのプログラム(すなわち、レシピ)が格納された記憶部98が接続されている。レシピはハードディスクや半導体メモリ等に記憶されていてもよいし、CD-ROM、DVD-ROM等のコンピュータにより読み取り可能な可搬性の記憶媒体に格納された状態で、記憶部98の所定位置にセットするようになっていてもよい。さらに、他の装置から、例えば専用回線を介してレシピを適宜伝送させるようにしてもよい。

【0046】

そして、必要に応じて、データ入出力部97からの指示等にて任意のレシピを記憶部98から呼び出して制御部99に実行させることで、制御部99の制御下で、基板処理装置1での所望の処理が行われる。

【0047】

次に、基板処理装置1を用いたウエハWの洗浄処理方法について説明する。

まず、洗浄処理の第1の例について説明する。図3は、洗浄処理の第1の例のフローチャートである。

最初に、液処理槽6とチャンバ5とをシャッタ10により隔離し(STEP1a)、チャンバ5内が窒素ガスで満たされ、かつ、その内部圧力が大気圧と同じ状態とし(STEP1b)、一方、液処理槽6の内槽30に所定の薬液が貯留された状態とする(STEP1c)。この状態で、ウエハガイド4の保持部26は乾燥処理部3に配置されている。

【0048】

蓋部62を上昇させ、さらにウエハガイド4の保持部26を円筒部61の上側に出して、チャンバ5内への窒素ガスの供給を停止し、外部の基板搬送装置(図示せず)からウエハガイド4の保持部26に50枚のウエハWを受け渡す(STEP2)。次いで、ウエハガイド4を降下させてウエハWをチャンバ5の円筒部61内に収容し、さらに蓋部62を降下させる。このとき、円筒部61の上面が僅かに開口した状態とする。その後、排気ノ

10

20

30

40

50

ズル 73 から強制排気を行いながら、液処理槽 6 とチャンバ 5 とが連通するようにシャッタ 10 をスライドさせる (STEP 3)。

【0049】

こうしてシャッタ 10 を開いても、図示しないファンフィルタユニット (FFU) からのダウンフローがチャンバ 5 内に流入し、円筒部 61 の上面開口から排気ノズル 73 に向かうクリーンエアの流れが形成されるので、内槽 30 に貯留された薬液の雰囲気チャンバ 5 へと上昇することを防止することができる。

【0050】

続いてウエハガイド 4 をさらに降下させて、保持したウエハ W を内槽 30 に貯留された薬液に、所定時間、浸漬させる (STEP 4)。この薬液によるウエハ W の処理が終了したら、ウエハ W を内槽 30 内に浸漬させたまま、処理液吐出ノズル 35 から純水を内槽 30 内に供給して、内槽 30 内の薬液を純水に置換し、ウエハ W のリンス処理を行う (STEP 5)。このとき、内槽 30 からオーバーフローした薬液と純水は中槽 31 に受け止められ、排液管 41 およびトラップ 42 を通して排液される。なお、内槽 30 における薬液から純水への置換は、排液管 36 を通して薬液をボックス 13 に排出し、その後に内槽 30 に純水を供給することによって行ってもよい。

【0051】

内槽 30 内の薬液が純水に置換されたか否かは、濃度センサ 57 の測定値によって判断することができる。濃度センサ 57 の測定値によって内槽 30 内の薬液が純水に置換され、内槽 30 内から薬液が排出されたら、強制排気ライン 48 から自然排気ライン 49 に切り替え、蓋部 62 を降下させて円筒部 61 の上面を閉塞する。このとき、局所排気装置 8 においてエアールシールリング 65 によるシールは行わず、排気管 66 からの排気を開始する。これによりチャンバ 5 内の雰囲気ガスが外部に漏れることを防止することができる。さらに、窒素ガスノズル 72 から所定温度に加熱された窒素ガスをチャンバ 5 に供給し、チャンバ 5 内を窒素ガス雰囲気に保持することが好ましい。これによりチャンバ 5 が温められて、後に水蒸気、IPA 蒸気をチャンバ 5 内に供給した際に、チャンバ 5 の内壁での水蒸気、IPA 蒸気の結露を抑制することができる。

【0052】

所定の純水によるウエハ W のリンス処理時間が経過したら、加熱された窒素ガスをチャンバ 5 内に供給していた場合にはその供給を停止して、ウエハ W をチャンバ 5 に収容するためにウエハガイド 4 の引き上げを開始する (STEP 6)。そして、ウエハ W の下端が内槽 30 に貯留された純水の水面から出たら (つまり、ウエハ W が完全に純水の表面から出たら)、直ちに、流体ノズル 71 から水蒸気と IPA 蒸気の混合蒸気 (流体) をチャンバ 5 内に供給する (STEP 7)。これにより、純水から引き上げられたウエハ W の表面に形成されている純水の膜は、純水と IPA との混合液の液膜に全体的に置換されるので、ウエハ W に設けられた回路パターンが乾燥することはない。また、このとき液膜の厚さを均一にすることができる。そのため、このステップ 6 においてパターン倒れが発生することはない。

【0053】

ウエハ W がチャンバ 5 内に収容される位置まで上昇したら、ウエハガイド 4 の昇降を停止し、シャッタ 10 を閉じて液処理槽 6 とチャンバ 5 の雰囲気を隔離し (STEP 8)、局所排気装置 8 に設けられたシールリング 65 によりウエハガイド 4 の支柱部 27 と蓋部 62 との間隙をシールする。その後、排気管 66 からの排気を停止してもよい。そして、ウエハ W をチャンバ 5 内の所定位置に保持したら、チャンバ 5 内に供給している水蒸気の供給量を連続的にまたは段階的にゆっくりと減少させ、すなわち混合蒸気中の IPA 濃度を連続的にまたは段階的にゆっくりと増加させ (STEP 9a)、その後に水蒸気の供給を停止する (STEP 9b)。または、STEP 9a を経ることなく水蒸気の供給を停止する (STEP 9b)。

【0054】

その後、所定時間の間、チャンバ 5 内への IPA 蒸気の供給を続けることにより、ウエ

10

20

30

40

50

ハWの表面に形成された純水とIPAの混合液膜をIPA膜へ変化させることができる。このようにしてウエハWの表面にIPA膜が形成されたら、IPA蒸気の供給を停止し(STEP 10)、続いてウエハWの乾燥処理を行う。この乾燥処理は、例えば、チャンバ5内に所定温度に加熱された窒素ガスを供給してウエハWの表面からIPAを揮発、蒸発させ(STEP 11)、その後室温の窒素ガスをチャンバ5内に供給してウエハWを所定の温度に冷却する(STEP 12)、という手順により行うことができる。

【0055】

上述した第1の洗浄処理ではマランゴニ効果の発生を抑制することができる。つまり、ウエハWに設けられた回路パターンの凸部に着目すると、ある凸部の対向する側面の一方は気相に接し、他方は液相に接するという状態になり難い。また、ウエハWを内槽30に貯留された純水から引き上げてからウエハWにIPA膜を形成させるまでの間に常に回路パターンにはほぼ均一な液膜が形成された状態とすることができ、さらにIPAの蒸発をウエハWの全面で均等に進めることができるので、液相の表面張力に起因してその凸部に掛かる力のバランスが崩れ難く、これによりパターン倒れの発生を抑制することができる。しかも、最終的なウエハWの乾燥はウエハWの表面のIPAを揮発または蒸発させることにより行うので、ウォーターマークも発生し難いという利点がある。

【0056】

また、このようにIPAと純水とを混合したものをを用いて乾燥することにより、特に上述のSTEP 9aに示すように、混合蒸気中のIPA濃度を変化させることにより、パターン間の急激な表面張力変化を緩和することができ、パターン倒れを有効に防止することができるようになる。

【0057】

このことを図4を参照して説明する。図4はパターンに供給する純水およびIPAの混合蒸気中のIPA濃度と表面張力との関係を示す図である。横軸のIPA濃度0%は純水が100%である。この図に示すように、100%純水では溶面張力が70mN/m以上であるのに対し100%IPAでは20mN/mであるからIPAが多いほど、究極的には100%IPAであれば表面張力が小さくパターン倒れも少なくなるはずであるが、混合蒸気が必ずしも全てのパターンに均一に供給されないこともあり、実際には供給ムラがあり、その場合には、一のパターンには100%IPAが置換されているが、他のパターンはまだ置換されておらず100%純水が残っているという状態が生じる可能性がある。この場合には、100%IPAのパターンと100%純水のパターンとでは表面張力が50mN/mもの差があることになる。また、100%IPAの場合は乾燥が速いため、IPAの供給ムラに対応して水が存在するパターンと、IPAが乾燥してしまっても何も残っていないパターンとが生じ、この場合にも大きな表面張力差が生じることとなる。このような大きな表面張力差が生じると、やはりパターン倒れが多発してしまう。しかし、IPAと水とを混合したもの(IPAと純水との混合蒸気)で置換した場合、乾燥には100%IPAと比較して長い時間が必要であるために、供給ムラが生じたとしても、急激な表面張力差は生じないため、パターン倒れを低減することができる。特に、IPA濃度を変化させる、典型的にはIPA濃度を連続的または段階的に徐々に高くするように制御することにより、表面張力の急激な変化を一層緩和することができ、しかも最終的に揮発性が高い100%IPAとなるので乾燥効果も高い。このような濃度変化の一例としては、例えば、段階的に10%のIPA 20%のIPA 30%のIPA 100%のIPAとなるように制御する。

【0058】

なお、このようにIPA濃度を徐々に高くして行く場合に、最初にIPAを40%以下とし、最後にIPA濃度を90%以上とすることが好ましい。これは、最初に40%を超える濃度とする場合には、図4に示すように、100%IPAを用いた場合と大差なく、また、最後に90%以上とすることにより、高い乾燥能力を発揮することができるからである。

【0059】

なお、上記の例では、単にチャンバ５への水蒸気の供給量を減少させることによりIPA濃度を増加させたが、水蒸気を定量としてIPA濃度を上げていき、IPA濃度が所定濃度（例えば４０％）に達したら水蒸気の量を減じるといったシーケンスであってもよい。

【００６０】

以上のようにして、ウエハＷの乾燥が終了したら、局所排気装置８に設けられたエアースीलリング６５によるシールを解除し、蓋部６２を上方に上昇させ、これと実質的に同時にウエハガイド４を上昇させて、ウエハＷをチャンバ５の円筒部６１の上側に出す（STEP１３）。このとき、窒素ガスノズル７２からの窒素ガス供給を停止し、強制排気ライン４８を通して、ファンフィルタユニット（FFU）からのクリーンエアーをチャンバ５内に引き入れる。次いで、外部から図示しない基板搬送装置がウエハガイド４にアクセスして、ウエハＷを基板処理装置１から搬出する（STEP１４）。

10

【００６１】

次に、基板処理装置１を用いた洗浄処理の第２の例について説明する。図５は、洗浄処理の第２の例のフローチャートである。この図５に示すSTEP１０１ａ～１０５は、図３に示したSTEP１ａ～５と同じであるので、ここでの説明は省略する。

【００６２】

この第２の洗浄処理では、ウエハＷのリンス処理（STEP１０５）が行われているときに、所定のタイミングでチャンバ５内に水蒸気とIPA蒸気の供給を開始する（STEP１０６）。そして、所定のリンス処理時間が経過したら、ウエハＷを所定の速度で内槽３０からチャンバ５に向けて引き上げる（STEP１０７）。このとき、先のSTEP１０６により、内槽３０に貯留された純水の表面にはIPAが溶け込んだ状態（つまり、純水とIPAの混合液）となっているが、ウエハＷの引き上げを短時間で行うことによりマランゴニ効果の発生を抑制することができる。また、チャンバ５の内部および液処理槽６の上部空間は水蒸気とIPA蒸気の混合雰囲気中に保持されているので、ウエハＷをその空間に引き上げてウエハＷの表面は乾燥し難いので、これによってもマランゴニ効果の発生を抑制することができる。これにより、STEP１０６におけるパターン倒れの発生を抑制することができる。

20

【００６３】

また、第１の例と同様に、IPAと純水とを混合したものをを用いて乾燥することにより、特に上述のSTEP９ａに示すように、混合蒸気中のIPA濃度を変化させることにより、パターン間の急激な表面張力変化を緩和することができ、パターン倒れを有効に防止することができるようになる。

30

【００６４】

なお、この例においても、上記第１の例と同様、蒸気を定量としてIPA濃度を上げていき、IPA濃度が所定濃度（例えば４０％）に達したら水蒸気の量を減じるといったシーケンスを採用することができる。

【００６５】

ウエハＷがチャンバ５へと引き上げられた後の処理工程であるSTEP１０８～１１４は、先に説明した図３記載のSTEP８～STEP１４と同じであるので、ここでの説明は省略する。このように、この洗浄処理の第２の例を用いても、パターン倒れの発生を抑制し、またウォーターマークの発生をも抑制することができる。

40

【００６６】

次に、本発明の他の実施形態に係る基板処理装置について説明する。

この実施形態では本発明を枚様式の基板洗浄装置に適用した例について説明する。図６は、本発明の他の実施形態に係る基板処理装置を示す概略構成図である。この基板処理装置１１１は、チャンバー１１２を有し、このチャンバー１１２の中には、基板である半導体ウエハＷを水平状態で吸着保持するためのスピンチャック１１３が設けられている。このスピンチャック１１３は、モーター１１４により回転可能となっている。また、チャンバー１１２内には、スピンチャック１１３に保持されたウエハＷを覆うようにカップ１１

50

5 が設けられている。カップ 1 1 5 の底部には、排気および排液のための排気・排液管 1 1 6 が、チャンバー 1 1 2 の下方へ延びるように設けられている。

【 0 0 6 7 】

スピンチャック 1 1 3 に保持されたウエハ W の上方には、処理液供給ノズル 1 2 0 が図示しない駆動機構によって移動可能に設けられている。この処理液供給ノズル 1 2 0 には、処理液供給配管 1 2 2 が接続されており、この処理液供給配管 1 2 2 には切り換えバルブ 1 2 3 が設けられている。この切り換えバルブ 1 2 3 には、純水供給源 1 2 5 から延びる配管 1 2 4 と、薬液供給源 1 2 7 から延びる配管 1 2 6 とが接続されており、切り換えバルブ 1 2 3 を動作させることにより、薬液と純水（D I W）のいずれかをウエハ W 上に吐出することができる。これら薬液および純水（D I W）は、モーター 1 1 4 によりウエハ W を回転させながらウエハ W に供給される。薬液としては、上記実施形態と同様、例えば、希フッ酸水溶液（D H F）、アンモニア - 過酸化水素水（A P F）、硫酸 - 過酸化水素水（S P M）等を挙げることができ、これらによる洗浄処理を行った後、純水（D I W）によりリンス処理を行う。なお、薬液処理およびリンス処理の際には、処理液供給ノズル 1 2 0 はウエハ W 上をスキャンすることが可能となっている。

10

【 0 0 6 8 】

一方、ウエハ W の上方に移動可能に洗浄・乾燥用ノズル 1 3 0 が図示しない駆動機構によって移動可能に設けられている。この洗浄・乾燥用ノズル 1 3 0 には、配管 1 3 1 が接続されており、この配管 1 3 1 には、純水供給源 1 3 3 から延びる配管 1 3 2、I P A 供給源 1 3 5 から延びる配管 1 3 4、高温の窒素ガスを供給する窒素ガス供給源 1 3 7 から延びる配管 1 3 6 が接続されており、これら配管 1 3 2、1 3 4、1 3 6 には、それぞれ開閉バルブ 1 3 8、1 3 9、1 4 0 および流量制御バルブ 1 3 8 a、1 3 9 a、1 4 0 a が設けられている。これにより、純水、I P A、窒素ガスのうち吐出したいものを選択することおよびこれらの流量制御を行うことができ、これらのうち所定のものが所定の流量で配管 1 3 1 を通って洗浄・乾燥用ノズル 1 3 0 からウエハ W 上に吐出される。なお、洗浄・乾燥ノズル 1 3 0 も処理液供給ノズル 1 2 0 と同様、ウエハ W 上をスキャンすることが可能となっている。

20

【 0 0 6 9 】

具体的には、モーター 1 1 4 によりウエハ W を回転させながら洗浄・乾燥ノズル 1 3 0 を介してウエハ W に純水を供給して洗浄した後、I P A と純水を所定の割合で混合した混合流体を供給し、さらに高温の窒素ガスを供給することにより、ウエハ W を乾燥させる。

30

【 0 0 7 0 】

このような基板処理装置 1 1 1 におけるウエハ W の処理に伴う各種機構の駆動制御（例えば、モーター 1 1 4 やノズル駆動機構等）や、バルブの制御等は、制御部（プロセスコントローラ）1 4 2 により行われる。制御部 1 4 2 には、工程管理者が基板処理装置 1 1 1 を管理するためにコマンドの入力操作等を行うキーボードや、基板処理装置 1 1 1 の稼働状況を可視化して表示するディスプレイ等からなるデータ入出力部 1 4 3 が接続されている。

【 0 0 7 1 】

また、制御部 1 4 2 には、基板処理装置 1 1 1 で実行される各種処理を制御部 1 4 2 の制御にて実現するための制御プログラムや、処理条件に応じて基板処理装置 1 1 1 の各構成部に処理を実行させるためのプログラム（すなわち、レシピ）が格納された記憶部 1 4 4 が接続されている。レシピはハードディスクや半導体メモリー等に記憶されていてもよいし、C D - R O M、D V D - R O M 等のコンピュータにより読み取り可能な可搬性の記憶媒体に格納された状態で、記憶部 1 4 4 の所定位置にセットするようになっていてもよい。さらに、他の装置から、例えば専用回線を介してレシピを適宜伝送させるようにしてもよい。

40

【 0 0 7 2 】

そして、必要に応じて、データ入出力部 1 4 3 からの指示等にて任意のレシピを記憶部 1 4 4 から呼び出して制御部 1 4 2 に実行させることで、制御部 1 4 2 の制御下で、基板

50

処理装置 1 1 1 での所望の処理が行われる。

【 0 0 7 3 】

このように構成される基板処理装置においては、まず、洗浄対象であるウエハ W をスピ
ンチャック 1 1 3 上に載置する。次いで、処理液供給ノズル 1 2 0 をウエハ W の中心の直
上に移動させ、モーター 1 1 4 によりウエハ W を回転させながら薬液供給源 1 2 7 から所
定の薬液を配管 1 2 4 および処理液供給ノズル 1 2 0 を介してウエハ W 上に供給し、ウエ
ハ W の洗浄を行う。洗浄処理が終了後、ウエハ W を回転させたまま、切り替えバルブ 1 2
3 により配管 1 2 6 から配管 1 2 4 に切り替えて処理液供給ノズル 1 2 0 を介してウエハ
W 上に純水を供給し、リンス処理を行う。この洗浄処理およびリンス処理の間、処理液供
給ノズル 1 2 0 はウエハ W 上をスキャンすることが好ましい。

10

【 0 0 7 4 】

リンス処理が終了後、処理液供給ノズル 1 2 0 を退避させ、洗浄・乾燥用ノズル 1 3 0
をウエハ W の上方に移動させ、開閉バルブ 1 3 8 を開いて純水液供給源 1 3 3 から配管 1
3 2、1 3 1 および洗浄・乾燥ノズル 1 3 0 を介してウエハ W 上に純水を供給してリンス
した後、開閉バルブ 1 3 9 を開き、さらに流量制御バルブ 1 3 8 a、1 3 9 a により、純
水供給源 1 3 3 から供給される純水と、IPA 供給源 1 3 5 から供給される IPA とが混
合された混合流体が洗浄・乾燥ノズル 1 3 0 からウエハ W 上に吐出される。この場合に、
洗浄・乾燥ノズル 1 3 0 はウエハ W 上をスキャンすることが好ましい。

【 0 0 7 5 】

このように IPA と純水とを混合したものをを用いて乾燥することにより、上述の実施形
態と同様、パターン間の表面張力変化を緩和することができ、パターン倒れを有効に防止
することができるようになる。特に混合流体中の IPA 濃度を变化させることにより、そ
の効果が大きい。例えば、純水で洗浄後、最初に混合流体中の IPA 濃度を低濃度（例え
ば 2 0 % ）とし、この低濃度 IPA 混合流体をウエハ W を回転させつつ洗浄・乾燥ノズル
1 3 0 をスキャンさせながらウエハ W に供給し、その後、洗浄・乾燥ノズル 1 3 0 をウエ
ハ W のセンターに戻し、混合流体の IPA 濃度を高濃度（例えば 1 0 0 % ）とし、この高
濃度 IPA 混合流体をウエハ W を回転させつつ洗浄・乾燥ノズル 1 3 0 をスキャンさせな
がらウエハ W に供給するというシーケンスを採用することができる。また、IPA 濃度の
段階をきめ細かく変えて段階的にまたは連続的に混合流体の IPA 濃度を徐々に変化させ
れば、さらに有効にパターン倒れを防止することができる。この場合に、従前の実施形態
と同様、混合流体中の IPA の濃度が、最初が 4 0 % 以下、最後が 9 0 % 以上とすること
が好ましい。

20

30

【 0 0 7 6 】

このようにして、IPA と純水を用いた処理の後、窒素ガス供給源 1 3 7 から高温の窒
素ガスを洗浄・乾燥ノズル 1 3 0 からウエハ W 上に供給して仕上げの乾燥を行う。

【 0 0 7 7 】

以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明はこのような形態に限定される
ものではない。例えば、最初の実施形態において、チャンバ 5 に水蒸気と IPA 蒸気を供
給する形態としたが、水蒸気に代えて純水のミストを、IPA 蒸気に代えて IPA のミス
トを、チャンバ 5 に供給する構成としてもよい。この場合、流体ノズル 7 1 として、液体
をミスト状にして噴射することができるものをを用いればよく、窒素ガス等のガス圧を利用
して純水や IPA をミスト化するものをを用いてもよい。また、IPA に限らずアセトン・
ジエチルケトン等のケトン類、メチルエーテル等のエーテル類、メチルアルコール・エチ
ルアルコール等のアルコール類等の他の揮発性有機溶剤を用いてもよい。さらに、基板処
理装置 1 ではシャッタ 1 0 により液処理槽 6 とチャンバ 5 の雰囲気とを隔離し、また連通さ
せることができる構造のものを示したが、このシャッタ 1 0 は必ずしも必要なものではな
く、シャッタ 1 0 を有しない装置でも、上述したウエハ W の処理方法を用いることができ
る。さらにまた、最初の実施形態においては、液処理部と乾燥処理部が別体として構成さ
れている装置について説明したが、液処理部と乾燥処理部とが共用のもの、つまり、液処
理槽にて基板洗浄後に洗浄液を排出し、当該液処理槽内に揮発性有機溶剤を供給すること

40

50

で、洗浄・乾燥を行う基板処理装置に対して藻有効である。この場合、基板洗浄後、液処理槽の純水を排出し、次いで液処理槽にIPA等の揮発性有機溶剤と純水との混合流体を供給すればよく、他の点は図1の基板処理装置と同様に構成することができる。

【0078】

本発明は薬液を用いた洗浄処理に限定されて適用されるものではなく、ウェットエッチング処理等にも適用することができる。さらに基板は半導体ウエハに限定されるものではなく、液晶ディスプレイ用のガラス基板、プリント配線基板、セラミック基板等であってもよい。

【産業上の利用可能性】

【0079】

10

本発明は、半導体ウエハ等の各種基板の洗浄処理装置やエッチング処理装置等、基板を液処理し、その後にリンス処理、乾燥処理を行う装置に好適である。

【図面の簡単な説明】

【0080】

【図1】本発明の一実施形態に係る基板処理装置の概略構造を示す模式図。

【図2】図1の装置の局所排気装置を示す概略断面図。

【図3】図1の装置におけるウエハの洗浄処理の第1の例を示すフローチャート。

【図4】パターンに供給する純水およびIPAの混合蒸気中のIPA濃度と表面張力との関係を示す図。

【図5】図1の装置におけるウエハの洗浄処理の第2の例を示すフローチャート。

20

【図6】本発明の他の実施形態に係る基板処理装置の概略構成をしめす模式図。

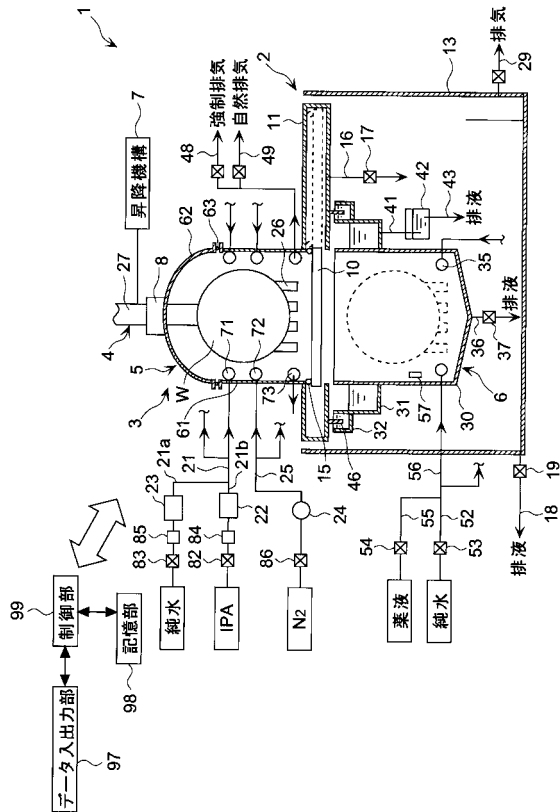
【符号の説明】

【0081】

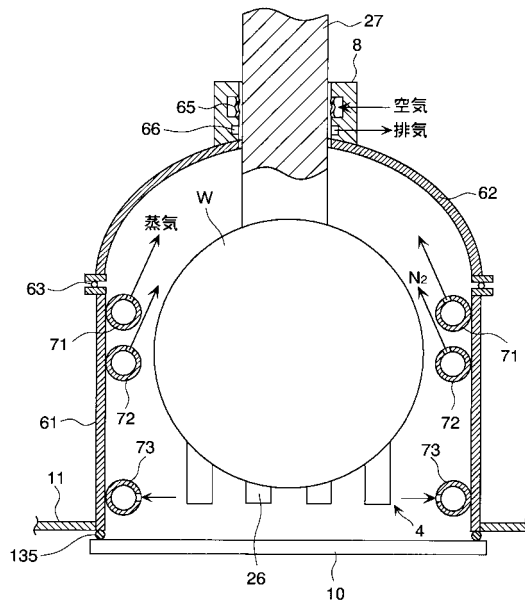
- 1, 111; 基板処理装置
- 2; 液処理部
- 3; 乾燥処理部
- 4; ウエハガイド
- 5; チャンバ
- 6; 液処理槽
- 10; シャッタ
- 30; 内槽
- 71; 流体ノズル
- 72; 窒素ガスノズル
- 99, 142; 制御部
- 120; 処理液供給ノズル
- 130; 洗浄・乾燥ノズル
- 133; 純水供給源
- 135; IPA供給源

30

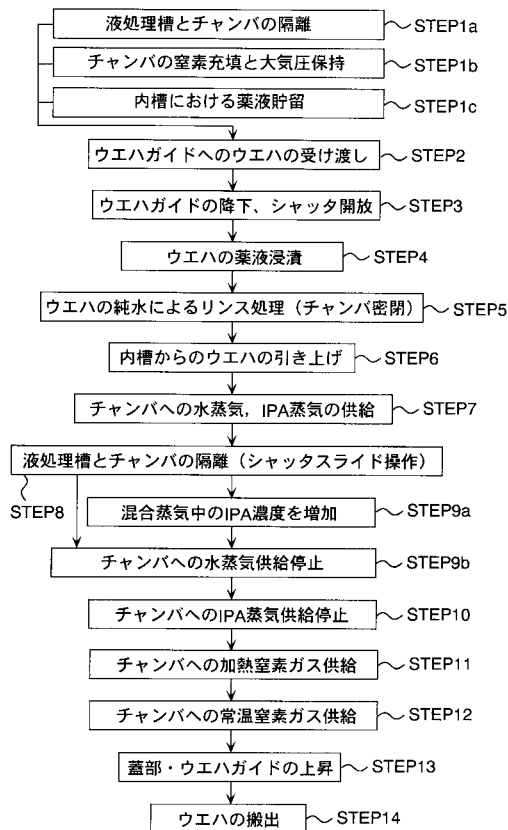
【図 1】



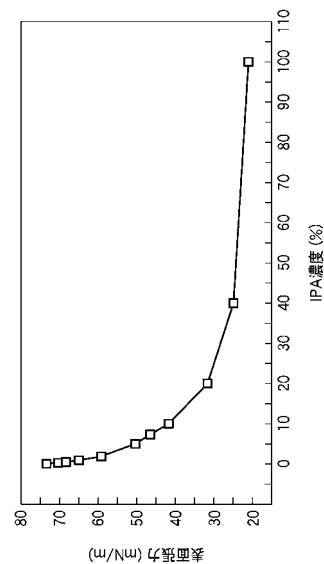
【図 2】



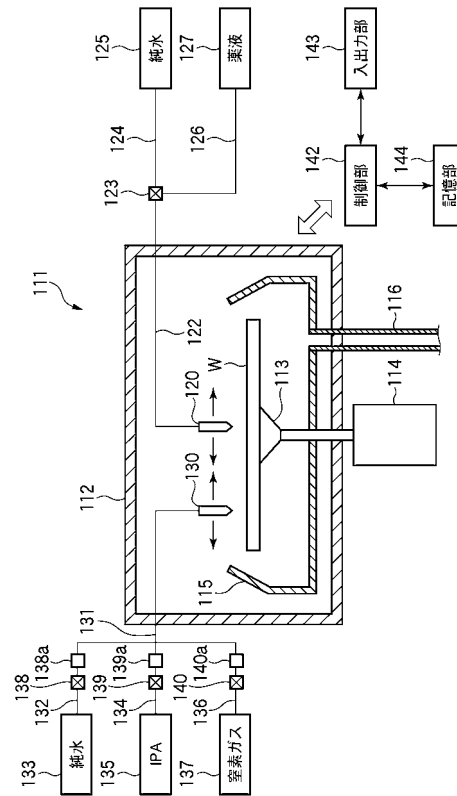
【図 3】



【図 4】



【 図 6 】



フロントページの続き

(72)発明者 新藤 尚樹

東京都港区赤坂五丁目3番6号 TBS放送センター 東京エレクトロン株式会社内

審査官 早房 長隆

(56)参考文献 特開2000-040686(JP,A)

特開平04-122024(JP,A)

特開2002-280353(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/304