

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 7 部門第 2 区分

【発行日】平成 29 年 3 月 16 日 (2017.3.16)

【公開番号】特開 2016-66740 (P2016-66740A)

【公開日】平成 28 年 4 月 28 日 (2016.4.28)

【年通号数】公開・登録公報 2016-026

【出願番号】特願 2014-195493 (P2014-195493)

【国際特許分類】

H 0 1 L 21/304 (2006.01)

H 0 1 L 21/306 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/304 6 4 3 A

H 0 1 L 21/304 6 4 8 G

H 0 1 L 21/306 R

【手続補正書】

【提出日】平成 29 年 2 月 10 日 (2017.2.10)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板を水平姿勢で鉛直軸線周りに回転させながら、前記基板の中央部に、第 1 処理液を第 1 流量にて供給する第 1 処理液供給工程と、

前記第 1 処理液の液膜が基板の少なくとも被処理領域に形成された状態で、前記第 1 処理液供給工程を行いながら、前記基板の周縁部に第 2 処理液を供給する第 2 処理液供給工程と、

第 2 処理液供給工程の後、前記基板の周縁部に、第 2 処理液の供給を行いながら、基板の中央部に、第 1 処理液を第 1 流量よりも少ない第 2 流量にて供給する第 3 処理液供給工程と、を含むことを特徴とする基板液処理方法。

【請求項 2】

前記第 1 流量は、前記第 2 処理液の供給がない状態で、基板全面に液膜が形成できる流量であり、

前記第 2 流量は、前記第 2 処理液の供給がない状態で、基板全面に液膜が形成できない流量であることを特徴とする請求項 1 に記載の基板液処理方法。

【請求項 3】

前記基板中央部に前記第 1 処理液を前記第 1 流量で供給しながら、前記基板の中央部と外周端との間に前記第 2 処理液を供給する際に、前記第 2 処理液は、前記第 2 処理液が基板に供給されていない条件下で、前記基板に前記第 1 処理液を前記第 2 流量で供給したときに形成される液膜の外周端に相当する位置が液膜で覆われる位置に供給されることを特徴とする請求項 2 に記載の基板液処理方法。

【請求項 4】

前記第 2 処理液は、前記第 1 処理液と混合可能であることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか一つ に記載の基板液処理方法。

【請求項 5】

前記第 1 処理液及び前記第 2 処理液は、純水であることを特徴とする請求項 4 に記載の基板液処理方法。

**【請求項 6】**

前記第 2 処理液は、前記第 1 処理液よりも表面張力が低いことを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか一つに記載の基板液処理方法。

**【請求項 7】**

前記第 1 処理液は純水であり、前記第 2 処理液はイソプロピルアルコールであることを特徴とする請求項 6 に記載の基板液処理方法。

**【請求項 8】**

前記第 2 流量と、前記第 2 処理液の供給流量との合計の流量は、前記第 1 流量よりも少ないことを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか一つに記載の基板液処理方法。

**【請求項 9】**

前記第 2 処理液は、前記鉛直軸線周りに基板と同方向に回転する回転円の上流側から下流側へ向けて供給され、側面側から見た前記供給方向と、基板の表面とが成す角度  $\theta_2$  が  $5^\circ$  以上、 $15^\circ$  以下の範囲内となるように、前記基板に供給されることを特徴とする請求項 1 ないし 8 のいずれか一つに記載の基板液処理方法。

**【請求項 10】**

前記第 2 処理液は、前記回転円の接線方向に沿って、または前記回転円の径方向内側から外側へ向けて供給され、上面から見た前記第 2 処理液の供給方向と、前記接線方向との成す角度  $\theta_1$  が  $0^\circ$  以上、 $45^\circ$  以下の範囲内となるように、前記基板に供給されることを特徴とする請求項 9 に記載の基板液処理方法。

**【請求項 11】**

基板を水平姿勢で保持し、鉛直軸線周りに回転させる基板保持部と、  
前記基板保持部に保持された基板の中央部に第 1 処理液を供給する第 1 ノズルと、  
前記基板の周縁部に、第 2 処理液を供給する第 2 ノズルと、  
前記第 1 ノズルから、回転する基板の中央部に、前記第 1 処理液を第 1 流量にて供給することと、前記第 1 処理液の液膜が基板の少なくとも被処理領域に形成された状態で、前記第 2 ノズルから、前記第 2 処理液を供給することと、次に、前記第 2 処理液の供給を行いながら、前記第 1 ノズルから基板の中央部への第 1 処理液の供給流量を第 1 流量よりも少ない第 2 流量とすることと、を実行させる制御部と、を備えたことを特徴とする基板液処理装置。

**【請求項 12】**

前記第 1 流量は、前記第 2 処理液の供給がない状態で、基板全面に液膜が形成できる流量であり、

前記第 2 流量は、前記第 2 処理液の供給がない状態で、基板全面に液膜が形成できない流量であることを特徴とする請求項 11 に記載の基板液処理装置。

**【請求項 13】**

前記基板の中央部に前記第 1 処理液を前記第 1 流量で供給しながら、前記基板の中央部と外周端との間に前記第 2 ノズルにより前記第 2 処理液を供給する際に、前記第 2 処理液は、前記第 2 処理液が前記基板に供給されていない条件下で、基板に前記第 1 処理液を前記第 2 流量で供給したときに形成される液膜の外周端に相当する位置が液膜で覆われる位置に供給されることを特徴とする請求項 12 に記載の基板液処理装置。

**【請求項 14】**

前記第 2 処理液は、前記第 1 処理液と混合可能であることを特徴とする請求項 11 ないし 13 のいずれか一つに記載の基板液処理装置。

**【請求項 15】**

前記第 1 処理液及び前記第 2 処理液は、純水であることを特徴とする請求項 14 に記載の基板液処理装置。

**【請求項 16】**

前記第 2 処理液は、前記第 1 処理液よりも表面張力が低いことを特徴とする請求項 11 ないし 14 のいずれか一つに記載の基板液処理装置。

**【請求項 17】**

前記第 1 処理液は純水であり、前記第 2 処理液はイソプロピルアルコールであることを特徴とする請求項 1 6 に記載の基板液処理装置。

【請求項 1 8】

前記第 2 流量と、第 2 ノズルからの第 2 処理液の供給流量との合計の流量は、前記第 1 流量よりも少ないことを特徴とする請求項 1 1 ないし 1 5 のいずれか一つに記載の基板液処理装置。

【請求項 1 9】

前記第 2 ノズルは、前記鉛直軸線周りに基板と同方向に回転する回転円の上流側から下流側へ向けて第 2 処理液を吐出し、側面側から見た前記第 2 の処理液の吐出方向と、基板の表面とが成す角度  $\theta_2$  が  $5^\circ$  以上、 $15^\circ$  以下の範囲内となるように配置されていることを特徴とする請求項 1 1 ないし 1 8 のいずれか一つに記載の基板液処理装置。

【請求項 2 0】

前記第 2 ノズルは、前記回転円の接線方向に沿って、または前記回転円の径方向内側から外側へ第 2 処理液を吐出し、上面から見た前記第 2 処理液の吐出方向と、前記接線方向との成す角度  $\theta_1$  が  $0^\circ$  以上、 $45^\circ$  以下の範囲内となるように配置されていることを特徴とする請求項 1 9 に記載の基板液処理装置。

【請求項 2 1】

水平姿勢で鉛直軸線周りに回転する基板に第 1 処理液を供給して基板の液処理を行う基板液処理装置に用いられるコンピュータプログラムを格納したコンピュータ読取可能な記憶媒体であって、

前記コンピュータプログラムは、請求項 1 ないし 1 0 のいずれか一つに記載された基板液処理方法を実行させるようにステップが組み立てられていることを特徴とする記憶媒体。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 7】

本発明の基板液処理方法は、基板を水平姿勢で鉛直軸線周りに回転させながら、前記基板の中央部に、第 1 処理液を第 1 流量にて供給する第 1 処理液供給工程と、

前記第 1 処理液の液膜が基板の少なくとも被処理領域に形成された状態で、前記第 1 処理液供給工程を行いながら、前記基板の周縁部に第 2 処理液を供給する第 2 処理液供給工程と、

第 2 処理液供給工程の後、前記基板の周縁部に、第 2 処理液の供給を行いながら、基板の中央部に、第 1 処理液を第 1 流量よりも少ない第 2 流量にて供給する第 3 処理液供給工程と、を含むことを特徴とする。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 8】

前記基板液処理方法は、下記の構成を備えていてもよい。

( a ) 前記第 1 流量は、前記第 2 処理液の供給がない状態で、基板全面に液膜が形成できる流量であり、前記第 2 流量は、前記第 2 処理液の供給がない状態で、基板全面に液膜が形成できない流量であること。このとき、前記基板中央部に前記第 1 処理液を前記第 1 流量で供給しながら、前記基板の中央部と外周端との間に前記第 2 処理液を供給する際の、前記第 2 処理液の供給位置は、前記第 2 処理液が基板に供給されていない条件下で、前記基板に前記第 1 処理液を前記第 2 流量で供給したときに形成される液膜の外周端であること。

(b) 前記第2処理液は、前記第1処理液と混合可能であること。この場合、例えば、前記第1処理液及び第2処理液は、純水であること。または、前記第2処理液は、前記第1処理液よりも表面張力が低いこと。この場合、前記第1処理液は純水であり、前記第2処理液はイソプロピルアルコールであること。

(c) 前記第2流量と、前記第2処理液の供給流量との合計の流量は、前記第1流量よりも少ないこと。

(d) 前記第2処理液は、前記鉛直軸線周りに基板と同方向に回転する回転円の上流側から下流側へ向けて供給され、側面側から見た前記供給方向と、基板の表面とが成す角度 $\theta_2$ が5°以上、15°以下の範囲内となるように、前記基板に供給されること。また、前記第2処理液は、前記回転円の接線方向に沿って、または前記回転円の径方向内側から外側へ向けて供給され、上面から見た前記第2処理液の供給方向と、前記接線方向との成す角度 $\theta_1$ が0°以上、45°以下の範囲内となるように、前記基板に供給されること。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0027

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0027】

以上に概略構成を説明した処理ユニット16は、本発明の基板液処理装置に相当する。例えば当該処理ユニット16に設けられた既述の処理流体供給部40は、処理流体として、ウエハWの表面の自然酸化物を除去するためのDHF(Diluted HydroFluoric acid)を供給する。次いで、ウエハWのリンス処理を行うためにリンス液であるDIW(第1処理液)を供給する。さらに処理ユニット16は、リンス洗浄の際に、ウエハWの全面にリンス液の液膜が形成された状態を維持するためのアシスト用の処理液(以下、「アシスト液」ともいう)であるDIW(第2処理液)の供給を行う第2処理液供給部60を備える。

以下、これら処理流体供給部40、第2処理液供給部60の詳細な構成について図3～図7を参照しながら説明する。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0043

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0043】

図8及び図9～図11を参照しながらリンス処理の動作説明を行うと、DHFによる液処理の終了時、第2処理液供給部60はアシスト液の供給を行うウエハWの周縁部の上方位置へ向けて第2ノズル600を移動させる。また、基板保持機構30(基板保持部)は、ウエハWの回転速度をリンス処理時の回転速度、例えば500～1500rpmに調節する(スタート)。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0056

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0056】

ウエハWの処理の説明に戻ると、第1ノズル400から供給されるリンス液の流量を第2流量に調節した後、所定の時間が経過してウエハWの全面のリンス処理が完了したら、第1、第2ノズル400、600からのリンス液及びアシスト液の供給を停止する。そして、ウエハWの回転を継続し、ウエハWの表面に残存する液体を振り切って、ウエハWを乾燥させる(図8のステップS104)。このとき、ウエハWの表面に液滴が残らないよ

うにするために、例えばIPA (IsoPropyl Alcohol) などの液体溶剤を乾燥処理用の液体として供給してもよい。

ウエハWを乾燥させたら、ウエハWの回転を停止し、搬入出口201から基板搬送装置17を進入させて、基板保持機構30からウエハWを受け取り、処理を終えたウエハWを処理ユニット16から搬出する(エンド)。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0059

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0059】

また、アシスト液として用いられる第2処理液についてもDIW以外の液体を用いてもよい。例えば図14には、第1ノズル400から供給される第1処理液がDIWであるとき、第2ノズル600からは、第2処理液としてIPAを供給する例が記載されている。IPAはDIWと混合可能であり、さらに、IPAは、DIWよりも表面張力が小さい。このため、第2ノズル600の供給位置を中央部へ近づけても、液膜L、L'がウエハWの全面を覆った状態を維持することができる。第1ノズル400から供給されるリンス液の流量を第2流量よりも少なくしても、液膜L、L'がウエハWの全面を覆った状態を維持することができる。したがって、アシスト液がDIWの時よりも少ない処理液の使用量で、基板の被処理領域を処理液の液膜で覆うことができる。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0061

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0061】

この他、第2ノズル600、600aは、ウエハWの周縁部の1箇所のみにはアシスト液の供給を行う場合に限定されるものではなく、例えばウエハWの周方向に向けて間隔を開けて複数の第2ノズル600、600aを配置してもよい。さらには、図8のステップS102においてアシスト液の供給を開始するときと、続くステップS103において、第1ノズル400から供給される第1処理液の流量を低減するときとで、別の第2ノズル600、600aを用い、アシスト液の供給位置を変更してもよい。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0063

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0063】

これらに加え、第1ノズル400から供給される第1処理液によって液膜Lが形成される範囲は、ウエハWの全面でなくてもよい。例えば第1処理液による被処理領域がウエハWの外周端よりも内側に離れた位置に形成されている場合には、被処理領域よりも外方側の領域は必ずしも液膜Lで覆われた状態とならなくてもよい。この場合には、第2ノズル600、600aは、第1流量で供給され、被処理領域を覆った液膜Lの周縁部にアシスト液を供給するように、アシスト液の供給位置が設定される。

【手続補正10】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図15

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 15】

