

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-183532

(P2008-183532A)

(43) 公開日 平成20年8月14日(2008.8.14)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B05D 1/26 (2006.01)	B05D 1/26 Z	3B201
H01L 21/027 (2006.01)	H01L 21/30 569C	4D075
H01L 21/304 (2006.01)	H01L 21/30 572	4F042
B08B 3/08 (2006.01)	H01L 21/304 647Z	5F043
B08B 3/10 (2006.01)	B08B 3/08 Z	5F046

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-20964 (P2007-20964)
 (22) 出願日 平成19年1月31日 (2007.1.31)

(71) 出願人 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 100110847
 弁理士 松阪 正弘

(72) 発明者 宮城 雅宏
 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 佐藤 雅伸
 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

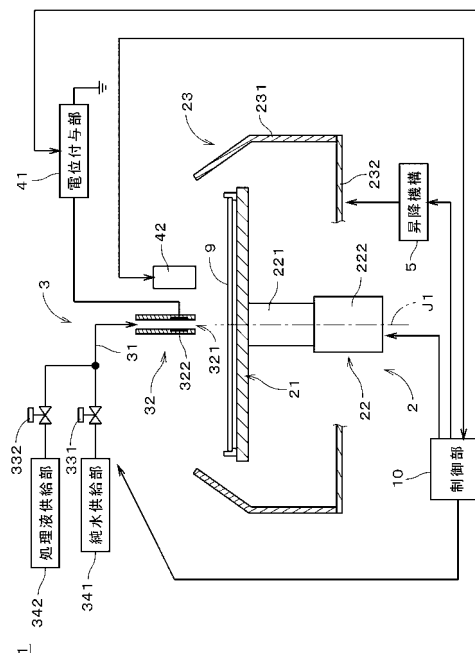
(54) 【発明の名称】 基板処理装置および基板処理方法

(57) 【要約】

【課題】 処理液を基板上に供給する際に、処理液と基板との間の放電により生じる基板へのダメージを抑制する。

【解決手段】 基板処理装置1は、導電性の処理液を基板9に向けて連続的に流れる状態で吐出する吐出部32を備える。吐出部32の吐出口321の近傍には導電性の接液部322が設けられ、接液部322は電位付与部41に接続される。また、基板9の周囲を囲むカップ部23の帯電により処理対象の基板9は誘導帯電する。処理液を基板9上に供給して基板9を処理する際には、処理液の吐出開始時に接液部322を介して処理液に電位が付与され、基板9上に吐出される処理液と基板9との間の電位差が低減される。これにより、処理液と基板9との間の放電により生じる基板9へのダメージを抑制することができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

処理液を基板に供給して前記基板を処理する基板処理装置であって、
導電性の処理液を基板に向けて連続的に流れる状態で吐出する吐出部と、
吐出前の前記処理液が貯溜される容器、前記容器から前記吐出部に至る流路、または、
前記吐出部において、少なくとも前記処理液の吐出開始時に前記処理液に電位を付与することにより、前記基板上に吐出される処理液と前記基板との間の電位差を低減する電位付与部と、
を備えることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の基板処理装置であって、
前記電位付与部が、前記吐出部から前記処理液が吐出される間に、継続して前記処理液に電位を付与することを特徴とする基板処理装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の基板処理装置であって、
前記電位付与部が、前記吐出開始時に前記電位差を 0 とする電位を前記処理液に付与することを特徴とする基板処理装置。

【請求項 4】

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って、
前記吐出部の吐出口近傍に導電性の接液部が設けられており、
前記電位付与部が前記接液部に電位を付与することを特徴とする基板処理装置。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の基板処理装置であって、
前記吐出部が、前記処理液を含む複数種類の処理液の吐出が可能とされ、
前記複数種類の処理液のそれぞれが、前記吐出口から吐出されることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 6】

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って、
前記基板の表面の電位を非接触状態にて測定する表面電位計をさらに備え、
前記処理液の吐出直前における前記表面電位計の測定値に基づいて、前記吐出開始時に前記電位付与部により前記処理液に付与される電位が決定されることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 7】

請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の基板処理装置であって、
前記基板の表面の電位を非接触状態にて測定する表面電位計をさらに備え、
前記吐出部が、前記処理液を含む複数種類の処理液を順次吐出し、
各処理液が吐出される際に、前記各処理液の吐出直前における前記表面電位計の測定値に基づいて、前記各処理液の吐出開始時に前記電位付与部により前記各処理液に付与される電位が決定されることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 8】

処理液を基板に供給して前記基板を処理する基板処理方法であって、
a) 導電性の処理液を吐出部から基板に向けて連続的に流れる状態で吐出する工程と、
b) 吐出前の前記処理液が貯溜される容器、前記容器から前記吐出部に至る流路、または、前記吐出部において、少なくとも前記処理液の吐出開始時に前記処理液に電位を付与することにより、前記基板上に吐出される処理液と前記基板との間の電位差を低減する工程と、
を備えることを特徴とする基板処理方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

10

20

30

40

50

本発明は、処理液を基板に供給して基板を処理する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、半導体製品の製造工程では、基板処理装置を用いて酸化膜等の絶縁膜を有する半導体基板（以下、単に「基板」という。）に対して様々な処理が施されている。例えば、基板を主面に垂直な中心軸を中心として回転しつつ、基板の回転中心に処理液を棒状にて供給することにより、基板の表面に対して均一な処理が行われる（このような処理について、例えば特許文献1参照）。このとき、回転する基板から飛散する処理液は基板の周囲を囲むカップ部（スプラッシュガードとも呼ばれる。）により受け止められ、処理液が装置の外部にまで飛散することが防止される。このようなカップ部は、処理液に対する耐食性の観点から、通常、フッ素樹脂や塩化ビニル樹脂等の絶縁材料にて形成される。

10

【特許文献1】特開2006-66815号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ところで、基板処理装置では、純水を用いる処理（例えば、洗浄処理）も行われる。このとき、基板から飛散する比抵抗が高い純水により、絶縁性を有するカップ部にて摩擦帯電が生じ、カップ部からの電界により、基板の本体が誘導帯電してしまう。この状態にて基板に向けて導電性を有する処理液が棒状にて供給されると、棒状の処理液の先端部と基板の本体との間において比較的大きな放電（絶縁膜を介する放電）が発生し、基板上の放電箇所には大きなダメージが生じてしまう。このような放電は、絶縁膜の絶縁性が破壊されて発生するものに限らず、例えば、基板上に微細なパターンが形成されている場合に、パターンの要素間にて挟まれる狭い空間において棒状の処理液の先端部と基板の表面との間にて空気を介して放電が発生することもあり、この場合、放電の影響により当該空間に近接するパターンの部位が損傷することもある。

20

【0004】

本発明は上記課題に鑑みなされたものであり、処理液を基板上に供給する際に、処理液と基板との間の放電により生じる基板へのダメージを抑制することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0005】

請求項1に記載の発明は、処理液を基板に供給して前記基板を処理する基板処理装置であって、導電性の処理液を基板に向けて連続的に流れる状態で吐出する吐出部と、吐出部の前記処理液が貯溜される容器、前記容器から前記吐出部に至る流路、または、前記吐出部において、少なくとも前記処理液の吐出開始時に前記処理液に電位を付与することにより、前記基板上に吐出される処理液と前記基板との間の電位差を低減する電位付与部とを備える。

30

【0006】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の基板処理装置であって、前記電位付与部が、前記吐出部から前記処理液が吐出される間に、継続して前記処理液に電位を付与する。

【0007】

請求項3に記載の発明は、請求項1または2に記載の基板処理装置であって、前記電位付与部が、前記吐出開始時に前記電位差を0とする電位を前記処理液に付与する。

40

【0008】

請求項4に記載の発明は、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って、前記吐出部の吐出口近傍に導電性の接液部が設けられており、前記電位付与部が前記接液部に電位を付与する。

【0009】

請求項5に記載の発明は、請求項4に記載の基板処理装置であって、前記吐出部が、前記処理液を含む複数種類の処理液の吐出が可能とされ、前記複数種類の処理液のそれぞれが、前記吐出口から吐出される。

50

【0010】

請求項6に記載の発明は、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って、前記基板の表面の電位を非接触状態にて測定する表面電位計をさらに備え、前記処理液の吐出直前における前記表面電位計の測定値に基づいて、前記吐出開始時に前記電位付与部により前記処理液に付与される電位が決定される。

【0011】

請求項7に記載の発明は、請求項1ないし4のいずれかに記載の基板処理装置であって、前記基板の表面の電位を非接触状態にて測定する表面電位計をさらに備え、前記吐出部が、前記処理液を含む複数種類の処理液を順次吐出し、各処理液が吐出される際に、前記各処理液の吐出直前における前記表面電位計の測定値に基づいて、前記各処理液の吐出開始時に前記電位付与部により前記各処理液に付与される電位が決定される。

10

【0012】

請求項8に記載の発明は、処理液を基板に供給して前記基板を処理する基板処理方法であって、a)導電性の処理液を吐出部から基板に向けて連続的に流れる状態で吐出する工程と、b)吐出前の前記処理液が貯溜される容器、前記容器から前記吐出部に至る流路、または、前記吐出部において、少なくとも前記処理液の吐出開始時に前記処理液に電位を付与することにより、前記基板上に吐出される処理液と前記基板との間の電位差を低減する工程とを備える。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、処理液を基板上に供給する際に、処理液と基板との間の放電により生じる基板へのダメージを抑制することができる。

20

【0014】

また、請求項3の発明では、処理液を基板上に供給する際に、基板にダメージが生じることを防止することができ、請求項4の発明では、基板上に吐出される処理液の電位を精度よく調整することができる。

【0015】

また、請求項5の発明では、複数種類の処理液が吐出可能な基板処理装置において、各処理液に電位を容易に付与することができ、請求項6の発明では、処理液の吐出直前の基板の表面の電位に基づいて処理液に付与する電位を決定することにより、処理液の吐出開始時に処理液と基板との間に生じる放電を確実に抑制することができ、請求項7の発明では、複数種類の処理液が順次吐出される基板処理装置において、各処理液の吐出開始時に処理液と基板との間に生じる放電を確実に抑制することができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

図1は、本発明の一の実施の形態に係る基板処理装置1の構成を示す図である。基板処理装置1は、表面に絶縁膜が形成された半導体基板9(以下、単に「基板9」という。)に純水や希釈した薬液等の処理液を供給して洗浄やエッチング等の処理を行う枚葉式の装置である。本実施の形態では、表面に酸化膜が形成された基板9に対して処理液による処理が行われる。なお、以下の説明では、導電性の処理液を単に「処理液」と呼び、絶縁性の純水と区別するものとする。

40

【0017】

図1に示すように、基板処理装置1は、円板状の基板9を水平に保持する略円板状の基板保持部21、基板9を基板保持部21と共に基板9に垂直な中心軸J1を中心に回転する保持部回転機構22、フッ素樹脂や塩化ビニル樹脂等の絶縁材料にて形成されるとともに基板保持部21の周囲を囲むカップ部23、カップ部23を図1中の上下方向に移動するシリンダ機構である昇降機構5、導電性の処理液および絶縁性の純水を基板9の上側の主面(以下、「上面」という。)上に付与する処理液付与部3、処理液付与部3の後述する吐出部32において処理液に電位を付与する電位付与部41、基板9の上面に対向して設けられるとともに基板9の表面(すなわち、上面)の電位を非接触状態にて測定する表

50

面電位計 4 2、並びに、各構成要素を制御する制御部 1 0 を備える。なお、導電性の処理液としては、希釈したフッ酸、塩酸、硫酸、硝酸、バッファードフッ酸、あるいは、アンモニア水や、純水に二酸化炭素 (CO₂) 等が溶け込むことにより導電性が生じた水、界面活性剤を含む水等が用いられる。

【 0 0 1 8 】

基板保持部 2 1 の下面には保持部回転機構 2 2 のシャフト 2 2 1 が設けられ、シャフト 2 2 1 はモータ 2 2 2 に接続される。基板 9 は、その中心がシャフト 2 2 1 の中心軸 J 1 上に位置するように基板保持部 2 1 に保持される。保持部回転機構 2 2 では、制御部 1 0 の制御によりモータ 2 2 2 が駆動されることによりシャフト 2 2 1 が回転し、基板 9 が基板保持部 2 1 およびシャフト 2 2 1 と共に中心軸 J 1 を中心として回転する。

10

【 0 0 1 9 】

カップ部 2 3 は、基板保持部 2 1 の周囲を囲むことにより基板 9 上に供給されて飛散する液体を受け止める側壁 2 3 1 を備える。側壁 2 3 1 の下端部には、中心軸 J 1 側へと突出して基板保持部 2 1 の下方を覆う環状の底部 2 3 2 が取り付けられ、底部 2 3 2 には基板 9 上に供給される液体を排出する排出口 (図示省略) が設けられる。

【 0 0 2 0 】

処理液付与部 3 は、供給管 3 1 (例えば、フッ素樹脂等の絶縁材料にて形成される。) に接続されるとともに本体が絶縁材料 (例えば、セラミックや樹脂等) にて形成されるノズルである吐出部 3 2 を有し、吐出部 3 2 は基板 9 の回転中心の上方に配置される。供給管 3 1 は吐出部 3 2 とは反対側にて分岐しており、一方は純水用バルブ 3 3 1 を介して純水の供給源である純水供給部 3 4 1 へと接続し、他方は処理液用バルブ 3 3 2 を介して処理液の供給源である処理液供給部 3 4 2 に接続する。処理液付与部 3 では、純水用バルブ 3 3 1 または処理液用バルブ 3 3 2 が開放されることにより、吐出部 3 2 から純水または処理液が基板 9 上に供給される。処理液供給部 3 4 2 において処理液を貯溜する処理液タンク (図示省略) は接地 (アース) されているため、処理液供給部 3 4 2 から処理液付与部 3 へと供給される処理液の電位は接地電位となっている。

20

【 0 0 2 1 】

吐出部 3 2 において、基板 9 に対向する吐出口 3 2 1 の近傍には導電性の接液部 3 2 2 (図 1 中にて太線にて示す。) が設けられ、接液部 3 2 2 は電位付与部 4 1 に接続される。後述するように、吐出部 3 2 から処理液が吐出される際には、電位付与部 4 1 により接液部 3 2 2 に電位が付与されることにより、吐出口 3 2 1 から吐出される処理液の電位が当該電位とほぼ同じ電位とされる。接液部 3 2 2 は、例えば、アモルファスカーボンやグラシカーボン等のガラス状の導電性カーボンや、導電性 PEEK (ポリエーテルエーテルケトン) や導電性 PTFE (ポリテトラフルオロエチレン) 等の導電性樹脂により形成される。

30

【 0 0 2 2 】

図 2 は、基板処理装置 1 が基板 9 を処理する動作の流れを示す図である。図 1 の基板処理装置 1 では、まず、昇降機構 5 によりカップ部 2 3 が基板保持部 2 1 よりも下方に位置した状態で、外部の搬送装置により基板 9 が基板保持部 2 1 上に載置されて保持される (すなわち、基板 9 がロードされる。) (ステップ S 1 0) 。続いて、カップ部 2 3 が上昇して基板保持部 2 1 がカップ部 2 3 内に収容された後、制御部 1 0 により保持部回転機構 2 2 のモータ 2 2 2 が駆動されて基板 9 の回転が開始される (ステップ S 1 1) 。以下に説明する処理液および純水による処理は、通常、基板 9 が回転された状態で行われるが、必要に応じて基板 9 の回転速度は変更されてよい。

40

【 0 0 2 3 】

基板 9 の回転が開始されると、処理液用バルブ 3 3 2 のみが開放されて吐出部 3 2 に処理液が供給されることにより、吐出部 3 2 から処理液が分断されることなく柱状に連続的に流れる状態にて (すなわち、棒状にて) 回転する基板 9 の中央に向けて吐出される (ステップ S 1 4) 。処理液の棒状での付与は所定の時間だけ継続され、処理液による基板 9 の均一な処理が実現される。なお、最初の基板 9 に対する基板処理動作では、図 2 中のス

50

ステップ S 1 2 , S 1 3 の処理は省略される。

【 0 0 2 4 】

処理液用バルブ 3 3 2 が閉じられて基板 9 に対する処理液の付与が完了すると、続いて、純水用バルブ 3 3 1 が開放されて吐出部 3 2 に純水が供給され、吐出部 3 2 から基板 9 上に純水が付与されて基板 9 の上面が純水にて洗浄される（ステップ S 1 5 ）。このとき、基板 9 上から飛散する純水によりカップ部 2 3 の内周面が摩擦帯電する。純水の吐出が停止されると、基板 9 を所定時間だけさらに回転させて基板 9 を乾燥し、その後、基板 9 の回転が停止される（ステップ S 1 6 ）。そして、カップ部 2 3 が基板保持部 2 1 よりも下方に移動し、搬送装置により基板 9 が基板保持部 2 1 から取り出されて搬出される（すなわち、基板 9 がアンロードされる。）（ステップ S 1 7 ）。 10

【 0 0 2 5 】

次の（ 2 番目の ）処理対象の基板 9 が存在することが確認されると（ステップ S 1 8 ）、当該基板 9 が基板保持部 2 1 上に載置されて保持され（ステップ S 1 0 ）、カップ部 2 3 が上昇して基板保持部 2 1 がカップ部 2 3 内に収容される。このとき、既述のようにカップ部 2 3 の内周面が帯電していることにより、基板保持部 2 1 上の基板 9 （の本体）は、例えば（ - 3 ）キロボルト（ K V ）に誘導帯電する。

【 0 0 2 6 】

続いて、基板 9 の回転が開始されると（ステップ S 1 1 ）、表面電位計 4 2 により基板 9 の上面において吐出部 3 2 からの処理液の吐出位置近傍における表面電位が測定され（ステップ S 1 2 ）、測定値は制御部 1 0 に入力される。表面電位計 4 2 による測定が完了すると、電位付与部 4 1 により接液部 3 2 2 に電位（後述するように、吐出部 3 2 から吐出される処理液に付与される電位であり、以下、「吐出電位」という。）が付与され（ステップ S 1 3 ）、処理液用バルブ 3 3 2 のみが開放される。これにより、吐出部 3 2 から処理液が棒状にて基板 9 の中央に向けて吐出されるとともに（ステップ S 1 4 ）、吐出部 3 2 から吐出される処理液に吐出電位が付与される。このとき、制御部 1 0 により、処理液の吐出直前における表面電位計 4 2 の測定値に基づいて、処理液の吐出開始時に電位付与部 4 1 により処理液に付与される吐出電位が決定される。具体的には、吐出電位は、基板 9 上に吐出される処理液と基板 9 との間の電位差を 0 とする電位とされ、これにより、処理液の吐出開始時に帯電した基板 9 の本体と処理液との間にて（理想的には）放電が生じることが防止される。また、電位付与部 4 1 では、処理液の吐出開始時以降にて吐出部 3 2 から処理液が吐出される間も、吐出電位が継続して処理液に付与されることにより、処理液の吐出中に基板 9 と処理液との間にて放電が生じることが防止される。 20 30

【 0 0 2 7 】

処理液の棒状での付与が完了すると、基板 9 の純水による洗浄処理が行われる（ステップ S 1 5 ）。その後、基板 9 の回転が停止され（ステップ S 1 6 ）、基板 9 が基板保持部 2 1 から取り出されて搬出される（ステップ S 1 7 ）。 40

【 0 0 2 8 】

基板処理装置 1 では、残りの処理対象の基板 9 に対して上記ステップ S 1 0 ~ S 1 7 の処理が繰り返されることにより、基板処理装置 1 における基板処理動作が完了する（ステップ S 1 8 ）。なお、本動作例では、最初の基板 9 に対するステップ S 1 2 , S 1 3 の処理が省略されるが、もちろん、最初の基板 9 においてもステップ S 1 2 , S 1 3 の処理が行われてもよく、この場合、全ての処理対象の基板 9 に対して同様の処理が行われることとなり、制御部 1 0 における制御を簡素化することが可能となる（後述の図 3 の基板処理装置 1 a において同様）。 40

【 0 0 2 9 】

ここで、既述のように、基板 9 の純水による洗浄において、純水が飛散する際に生じるカップ部 2 3 の帯電により基板 9 が誘導帯電する場合に、仮に、接地電位を有する処理液が基板 9 上に付与されると、棒状の処理液の先端部と基板 9 の本体との間において基板 9 の上面上の狭い領域に集中した比較的大きな放電が発生し、基板 9 上の当該領域に大きなダメージが生じてしまう。 50

【 0 0 3 0 】

これに対し、基板処理装置 1 では、処理液の吐出時に処理液に吐出電位が付与されることにより、基板 9 上に吐出される処理液と基板 9 との間の電位差が低減される（理想的には、電位差が 0 とされる。）。これにより、処理液を基板 9 上に供給する際に、処理液と基板 9 との間に生じる放電を抑制することができ、処理液と基板 9 との間の放電により生じる基板 9 へのダメージを抑制することが実現される。また、表面電位計 4 2 により取得される処理液の吐出直前の基板 9 の表面電位に基づいて処理液に付与する電位を決定することにより、処理液の吐出開始時に処理液と基板 9 との間に生じる放電を確実に抑制することができる。

【 0 0 3 1 】

また、基板処理装置 1 では、吐出部 3 2 からの処理液の吐出開始時においてのみ処理液に吐出電位が付与されてもよく、この場合、吐出電位を有する処理液が基板 9 上に到達した後に、処理液への吐出電位の付与が停止される。このとき、基板 9 の回転速度は比較的低速とされるため、基板 9 上に到達した処理液は膜状に広がり（すなわち、基板 9 上に処理液の膜が形成され）、その後、処理液への吐出電位の付与の停止により接地電位を有することとなる処理液が基板 9 上に供給され、基板 9 上の処理液の膜が接地される。その結果、基板 9 上の処理液の膜全体と基板 9 の本体との間にて（すなわち、基板 9 の上面の全体にて）微弱な放電が生じ、基板 9 の本体の電位がほぼ接地電位となる。このように、処理液の吐出開始時においてのみ処理液に吐出電位を付与する場合であっても、基板 9 上の狭い領域にて集中して放電が発生することが防止され（すなわち、上面上の広い領域に分散して微弱な放電が発生する。）、処理液と基板 9 との間の大きな放電により生じる基板 9 へのダメージが抑制される。以上のように、基板処理装置 1 では、少なくとも処理液の吐出開始時に、基板 9 上に吐出される処理液と基板 9 との間の電位差を低減するような電位を処理液に付与することにより、処理液と基板 9 との間の放電により生じる基板 9 へのダメージを抑制することが実現される（後述の図 3 の基板処理装置 1 a において同様）。

【 0 0 3 2 】

図 3 は、複数のカップ部 2 3 a , 2 3 b , 2 3 c , 2 3 d を有する基板処理装置 1 a の構成の一部を示す図であり、図 3 では、同心状の複数のカップ部 2 3 a ~ 2 3 d における側壁 2 3 1 a ~ 2 3 1 d の基板 9 に垂直な断面の右側のみを図示している。図 3 の基板処理装置 1 a では、吐出部 3 2 に接続する供給管 3 1 が、吐出部 3 2 とは反対側にて 4 本の管に分岐しており、4 本の管はそれぞれバルブ 3 3 1 , 3 3 2 a ~ 3 3 2 c を介して、純水の供給源である純水供給部 3 4 1、並びに、第 1 ないし第 3 処理液の供給源である第 1 ないし第 3 処理液供給部 3 4 2 a ~ 3 4 2 c に接続される。後述するように、一体的に昇降する複数のカップ部 2 3 a ~ 2 3 d の基板 9 に対する位置は、処理液付与部 3 a から吐出される液体（純水または処理液）の種類に合わせて変更される。また、基板処理装置 1 a においても、図 1 の基板処理装置 1 と同様に、吐出部 3 2 の吐出口 3 2 1 近傍に導電性の接液部 3 2 2（図 3 中にて太線にて示す。）が設けられ、電位付与部 4 1 により接液部 3 2 2 に電位が付与される。

【 0 0 3 3 】

図 4 は、基板処理装置 1 a が基板 9 を処理する動作の流れの一部を示す図であり、図 2 のステップ S 1 3 , S 1 4 に代えて行われる動作を示している。以下、図 2 および図 4 を参照しつつ基板処理装置 1 a における基本的な動作について説明する。

【 0 0 3 4 】

図 3 の基板処理装置 1 a では、基板 9 がロードされると（図 2 : ステップ S 1 0）、複数のカップ部 2 3 a ~ 2 3 d が昇降することにより、基板 9 が最も内側のカップ部 2 3 a における側壁 2 3 1 a の上端と、この側壁 2 3 1 a の外側の側壁 2 3 1 b の上端との間の位置に配置される。基板 9 の回転が開始された後（ステップ S 1 1）、表面電位計 4 2 により基板 9 の上面において吐出部 3 2 からの処理液の吐出位置近傍における表面電位が測定される（ステップ S 1 2）。続いて、表面電位計 4 2 の測定値に基づく吐出電位が接液部 3 2 2 に付与され（図 4 : ステップ S 1 3 a）、吐出部 3 2 から吐出電位を有する第 1

10

20

30

40

50

処理液が棒状にて基板 9 の中央に向けて吐出される (ステップ S 1 4 a)。このとき、基板 9 から飛散する第 1 処理液は、側壁 2 3 1 a の外周面や側壁 2 3 1 b の内周面にて受け止められる。

【 0 0 3 5 】

基板 9 への第 1 処理液の付与が完了すると、基板 9 が最も内側の側壁 2 3 1 a の上端の下方の位置 (すなわち、図 3 に示す位置であり、以下、「純水洗浄位置」という。) に配置され、吐出部 3 2 から基板 9 上に純水が付与されて基板 9 の上面が純水にて洗浄される (ステップ S 1 5 a)。純水による洗浄が終了すると、暫くの間、基板 9 が高速にて回転されて基板 9 の乾燥が行われる。続いて、基板 9 が側壁 2 3 1 b の上端と、この側壁 2 3 1 b の外側の側壁 2 3 1 c の上端との間の位置に配置され、基板 9 の表面電位が測定される (ステップ S 1 2 b)。その後、直前の表面電位計 4 2 の測定値に基づく吐出電位が接液部 3 2 2 に付与され (ステップ S 1 3 b)、吐出部 3 2 から吐出電位を有する第 2 処理液が棒状にて基板 9 の中央に向けて吐出される (ステップ S 1 4 b)。このとき、基板 9 から飛散する第 2 処理液は、側壁 2 3 1 b の外周面や側壁 2 3 1 c の内周面にて受け止められる。

10

【 0 0 3 6 】

基板 9 への第 2 処理液の付与が完了すると、基板 9 が純水洗浄位置に配置され、基板 9 の上面が純水にて洗浄される (ステップ S 1 5 b)。純水による洗浄が終了すると、暫くの間、基板 9 が高速にて回転されて基板 9 の乾燥が行われる。続いて、基板 9 が側壁 2 3 1 c の上端と、この側壁 2 3 1 c の外側の側壁 2 3 1 d (最も外側の側壁) の上端との間の位置に配置され、基板 9 の表面電位が測定される (ステップ S 1 2 c)。その後、直前の表面電位計 4 2 の測定値に基づく吐出電位が接液部 3 2 2 に付与され (ステップ S 1 3 c)、吐出部 3 2 から吐出電位を有する第 3 処理液が棒状にて基板 9 の中央に向けて吐出される (ステップ S 1 4 c)。このとき、基板 9 から飛散する第 3 処理液は、側壁 2 3 1 c の外周面や側壁 2 3 1 d の内周面にて受け止められる。

20

【 0 0 3 7 】

第 3 処理液の付与が完了すると、基板 9 が純水洗浄位置に配置され、吐出部 3 2 から基板 9 上に純水が付与されて基板 9 の上面が純水にて洗浄される (図 2 : ステップ S 1 5)。純水の吐出が停止されると、暫くの間、基板 9 が高速にて回転されて基板 9 の乾燥が行われ、その後、基板 9 の回転が停止される (ステップ S 1 6)。そして、基板 9 がアンロードされ (ステップ S 1 7)、次の処理対象の基板 9 が基板処理装置 1 a にロードされる (ステップ S 1 8, S 1 0)。

30

【 0 0 3 8 】

基板処理装置 1 a における 2 枚目以降の基板 9 に対する処理では、当該基板 9 よりも前の基板 9 に対するステップ S 1 5 a, S 1 5 b, S 1 5 の処理の際に、基板 9 上から飛散する純水により内側の側壁 2 3 1 a の内周面が摩擦帯電するため、基板保持部 2 1 にて保持される基板 9 は誘導帯電する。また、図 4 のステップ S 1 4 a ~ S 1 4 c のそれぞれにて第 1、第 2 または第 3 処理液を基板 9 上に吐出する際には、処理液の吐出直前のステップ S 1 2, S 1 2 b, S 1 2 c における表面電位計 4 2 の測定値に基づいて、吐出開始時に電位付与部 4 1 により処理液に付与される吐出電位が、基板 9 上に吐出される処理液と基板 9 との間の電位差を 0 とする電位に決定される。

40

【 0 0 3 9 】

ここで、図 4 のステップ S 1 4 a における第 1 処理液の吐出、ステップ S 1 4 b における第 2 処理液の吐出、および、ステップ S 1 4 c における第 3 処理液の吐出では、帯電しているカップ部 2 3 a の側壁 2 3 1 a と基板 9 との相対位置が互いに異なるため、誘導帯電による基板 9 の表面の電位も相違する。したがって、仮に、複数種類の処理液に一定の電位を付与する場合に当該電位の値によっては、各処理液の付与において基板 9 上に吐出される処理液と基板 9 との間の電位差を低減することができない場合がある。

【 0 0 4 0 】

これに対し、図 3 の基板処理装置 1 a では、複数種類の処理液が吐出部 3 2 から順次吐

50

出される際に各処理液に付与する電位が、当該処理液の吐出直前の表面電位計 4 2 の測定値に基づいて決定されることにより、基板 9 の表面の電位が帯電している側壁 2 3 1 a と基板 9 との相対位置に従って変化する場合であっても、処理液の吐出開始時に処理液と基板 9 との間に生じる放電を確実に抑制することが可能となる。その結果、処理液と基板 9 との間の放電により生じる基板 9 へのダメージを抑制することができる。また、吐出部 3 2 では、吐出口 3 2 1 近傍に接液部 3 2 2 が設けられ、複数種類の処理液のそれぞれが同一の吐出口 3 2 1 から吐出されることにより、複数種類の処理液の吐出が可能とされる基板処理装置 1 a において、各処理液に電位を容易に付与することができる。

【0041】

なお、基板処理装置 1 a において、複数種類の処理液に一定の電位を付与する場合であっても、第 1 ないし第 3 処理液の基板 9 への吐出において、例えば、基板 9 と基板 9 上に吐出される処理液との間の電位差の和が最小となるように、あるいは、基板 9 と処理液との間の電位差の最大値が基板 9 上の絶縁膜の耐電圧（絶縁破壊電圧）よりも小さくなるように、接液部 3 2 2 に付与される一定の電位の大きさが決定される場合には、処理液と基板 9 との間の放電により生じる基板 9 へのダメージを抑制することができ、この場合、制御部 1 0 による制御処理を簡素化することも可能となる。

【0042】

以上、本発明の実施の形態について説明してきたが、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、様々な変形が可能である。

【0043】

基板処理装置 1 , 1 a では、基板 9 の純水による洗浄において純水が飛散する際に生じるカップ部 2 3 , 2 3 a の帯電により基板 9 が誘導帯電する場合に、基板 9 に向けて吐出される処理液に電位が付与されることにより、処理液と基板 9 との間の放電により生じる基板 9 へのダメージが抑制されるが、基板 9 の純水による洗浄が省略される場合であっても、処理対象の基板 9 が外部における直前の処理により帯電している、あるいは、処理液が帯電している（複数種類の処理液が用いられる場合、複数種類の処理液が互いに異なる電位に帯電していることも考えられる。）等のときに、電位付与部 4 1 により電位を付与することなく処理液が基板 9 上に吐出されると、処理液と基板 9 との間にて生じる放電による基板 9 へのダメージが大きくなってしまふ。したがって、処理液と基板 9 との間に電位差がある場合には、処理液と基板 9 との間の放電により生じる基板 9 へのダメージを抑制することが可能な上記手法が用いられることが必要となる。

【0044】

基板処理装置 1 , 1 a では、吐出部 3 2 に接液部 3 2 2 を設けることにより処理液に電位を付与することが可能とされるが、図 5 に示すように、吐出前の処理液が貯溜されるとともに絶縁材料にて形成される容器 3 4（すなわち、処理液タンク）において処理液中に導電部材 3 5（例えば導電性カーボンや導電性樹脂にて形成される。後述の導電部 3 1 1 において同様。）が浸漬されたり、図 6 に示すように、容器 3 4 から吐出部 3 2 に至る流路である供給管 3 1 の一部に導電部 3 1 1 が形成され、導電部材 3 5 または導電部 3 1 1 が電位付与部 4 1 に接続されることにより、基板 9 上に吐出される処理液に電位が付与されてもよい。また、吐出部 3 2 において吐出口 3 2 1 から離れた位置にて導電性の接液部が設けられ、処理液に電位が付与されてもよい。

【0045】

以上のように、基板 9 上に吐出される処理液への電位の付与は、吐出前の処理液が貯溜される容器 3 4、容器 3 4 から吐出部 3 2 に至る流路、または、吐出部 3 2 において、処理液に接する部材に電位を付与することにより実現される。ただし、基板処理装置の設計によっては、容器 3 4 から吐出部 3 2 に至る流路や、吐出部 3 2 にて電圧降下が生じる場合があるため、基板 9 上に吐出される処理液の電位を精度よく調整するには、吐出部 3 2 の吐出口 3 2 1 近傍に導電性の接液部 3 2 2 が設けられ、電位付与部 4 1 により接液部 3 2 2 に電位が付与されることが好ましい。

【0046】

10

20

30

40

50

また、上記実施の形態のように、処理対象の基板 9 が表面に絶縁膜が形成されたものとされる場合に、基板処理装置から表面電位計 4 2 が省略され、吐出開始時に電位付与部 4 1 により処理液に付与される吐出電位が、基板 9 上に吐出される処理液と基板 9 との間の電位差を当該絶縁膜の耐電圧以下とする固定電位とされてもよい。

【0047】

ところで、基板 9 の表面に一様な絶縁膜が形成されている場合以外に、既述のように、基板上に絶縁材料にて微細なパターンが形成されている場合にも、パターンの要素間にて挟まれる狭い空間において処理液の先端部と基板の表面との間にて空気を介して放電が発生することがあり、この場合、放電の影響により当該空間に近接するパターンの部位が損傷することもある。したがって、処理液を基板上に供給する際に基板にダメージ（絶縁膜やパターンの損傷等）が生じることを防止するには、処理液の吐出開始時に電位付与部 4 1 により処理液に付与される吐出電位が、基板上に吐出される処理液と基板との間の電位差を 0 とする電位として決定されることが好ましい。

10

【0048】

上記実施の形態では、吐出部 3 2 から棒状にて処理液が吐出されるが、吐出部 3 2 において処理液が連続的に流れる状態にて吐出されるのであるならば、例えば、カーテン状にて処理液が吐出されてもよい。

【0049】

基板処理装置 1 , 1 a は、プリント配線基板やフラットパネル表示装置に使用されるガラス基板等、半導体基板以外の様々な基板の処理に利用されてよい。

20

【図面の簡単な説明】

【0050】

【図 1】基板処理装置の構成を示す図である。

【図 2】基板を処理する動作の流れを示す図である。

【図 3】基板処理装置の他の例を示す図である。

【図 4】基板を処理する動作の流れの一部を示す図である。

【図 5】処理液に電位を付与する他の手法を説明するための図である。

【図 6】処理液に電位を付与するさらに他の手法を説明するための図である。

【符号の説明】

【0051】

30

1 , 1 a 基板処理装置

9 基板

3 1 供給管

3 2 吐出部

3 4 容器

4 1 電位付与部

4 2 表面電位計

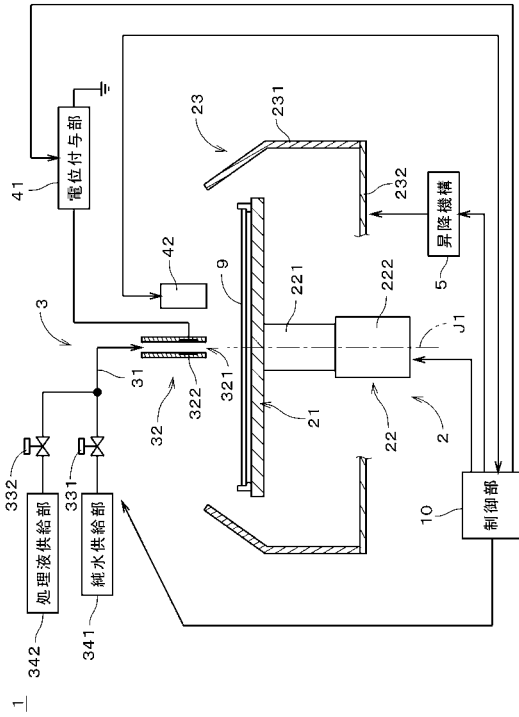
3 2 1 吐出口

3 2 2 接液部

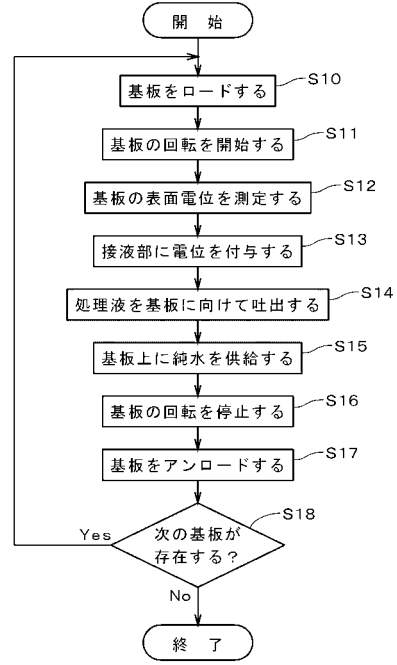
S 1 3 , S 1 3 a ~ S 1 3 c , S 1 4 , S 1 4 a ~ S 1 4 c ステップ

40

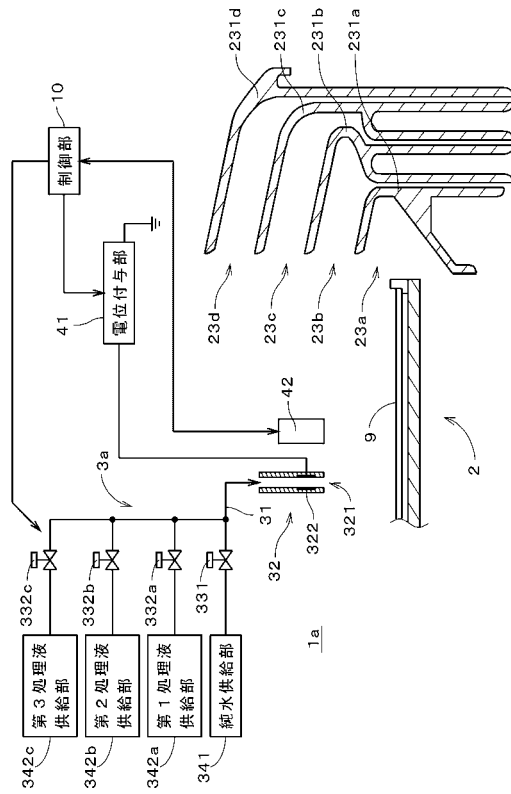
【図1】



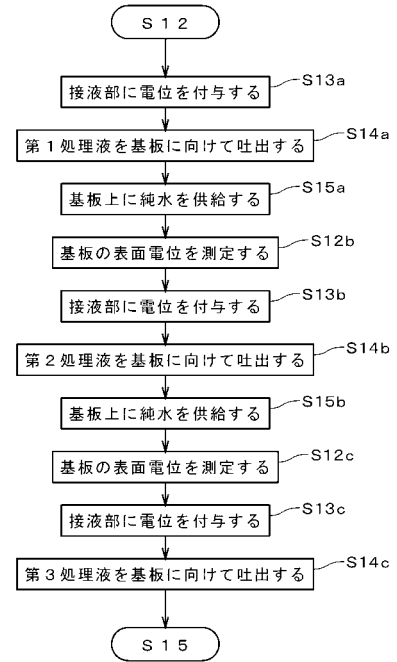
【図2】



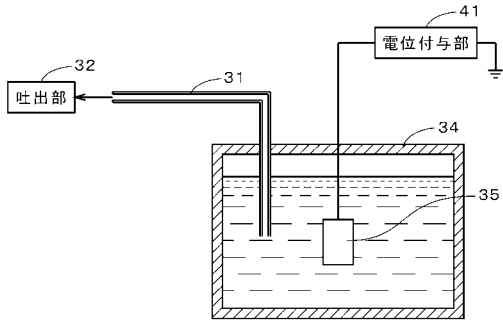
【図3】



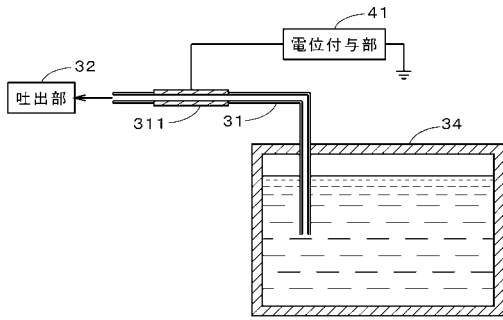
【図4】



【 图 5 】



【 图 6 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
H 0 1 L 21/306 (2006.01)	B 0 8 B 3/10	
B 0 5 C 9/10 (2006.01)	H 0 1 L 21/306	R
	B 0 5 C 9/10	

Fターム(参考) 3B201 AA02 AA03 AB34 AB42 BB03 BB22 BB91 BB93 BB95 BB96
CC01 CC13
4D075 AC06 AC84 AC86 AC88 BB81Y CA22 DA06 DC22
4F042 AA02 AA07 BA21 DA03
5F043 EE07 EE08 EE40
5F046 LA04 LA19 MA10