

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6258132号
(P6258132)

(45) 発行日 平成30年1月10日 (2018. 1. 10)

(24) 登録日 平成29年12月15日 (2017. 12. 15)

(51) Int. Cl.

F I

H O 1 L 21/304 (2006.01)

H O 1 L 21/304 6 5 1 L

H O 1 L 21/304 6 4 3 A

H O 1 L 21/304 6 5 1 B

H O 1 L 21/304 6 4 3 C

H O 1 L 21/304 6 4 8 G

請求項の数 6 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2014-118032 (P2014-118032)
 (22) 出願日 平成26年6月6日 (2014. 6. 6)
 (65) 公開番号 特開2015-231030 (P2015-231030A)
 (43) 公開日 平成27年12月21日 (2015. 12. 21)
 審査請求日 平成28年11月15日 (2016. 11. 15)

(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 100091982
 弁理士 永井 浩之
 (74) 代理人 100117787
 弁理士 勝沼 宏仁
 (74) 代理人 100106655
 弁理士 森 秀行
 (72) 発明者 久留巢 健 人
 東京都港区赤坂五丁目3番1号 赤坂B i
 z タワー 東京エレクトロン株式会社内

審査官 柴山 将隆

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板液処理装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板を水平姿勢で保持して鉛直軸線周りに回転させる基板保持回転機構と、
 前記基板保持回転機構に保持された基板の下面の中央部の下方に配置されるとともに、
 前記基板の下面に向けて処理液を吐出する液体吐出口が設けられた頭部を有する液体吐出
 部と、

隙間を空けて前記液体吐出部の周囲を囲むとともに、上面に開口が設けられた包囲部材
 と、

を備え、

前記開口において前記液体吐出部と前記包囲部材との間に、乾燥用気体を、基板の下面
 に向けて、かつ、斜め上方外向きに吐出する気体吐出口が形成され、

前記液体吐出部の頭部は、前記気体吐出口よりも外側に張り出して前記気体吐出口を上
 方から覆っており、

前記気体吐出口は、基板の中心部から半径方向外側に離れた所定領域の近傍に向けて乾
 燥用気体を吐出するように形成されており、前記所定領域とは、前記気体吐出口から乾燥
 用気体を吐出させないで、下面が濡れた基板を前記基板保持回転機構により回転させるこ
 とにより前記基板の下面を乾燥させた場合に、最も乾燥が遅延する領域である

ことを特徴とする基板液処理装置。

【請求項 2】

前記包囲部材の内周面の上端縁により前記包囲部材の前記開口が画定され、

10

20

前記上端縁と同一の高さであって、前記液体吐出部の頭部と、前記包囲部材の内周面の
上端縁との間に前記気体吐出口が形成され、

前記頭部の外周端縁は、前記気体吐出口よりも上方かつ半径方向外側に位置している
請求項 1 記載の基板液処理装置。

【請求項 3】

前記基板保持回転機構は、基板の下方に位置して基板と対面する板状体と、前記板状体
の周縁部に設けられた保持部材と、前記板状体の中央部から鉛直方向下方に延びる中空の
回転軸と、前記回転軸を回転させる回転駆動部とを有しており、

前記液体吐出部は、前記頭部から下方に延びるとともに前記中空の回転軸の内部に配置
された軸部を有しており、

10

前記板状体の内周縁部または前記回転軸の上部が前記包囲部材である、
請求項 1 または 2 記載の基板液処理装置。

【請求項 4】

前記液体吐出部の頭部は、半径方向外側にゆくに従って高くなるように傾斜する斜め下
方を向いた周面を有し、前記包囲部材の内周面は、半径方向外側にゆくに従って高くなる
ように傾斜しており、前記頭部の周面と前記包囲部材の内周面の間に形成される空間の幅
A は、前記気体吐出口に近づくに従って小さくなっている、請求項 1 から 3 のうちのい
ずれか一項に記載の基板液処理装置。

【請求項 5】

断面で見た前記液体吐出部の頭部の外周端縁付近の輪郭が湾曲している、請求項 2 記載
の基板液処理装置。

20

【請求項 6】

前記基板保持回転機構に保持された基板の回転数を上げるほど、前記気体吐出口からの
乾燥用気体の吐出流量を大きくする、請求項 5 記載の基板液処理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、基板の下面に処理液を供給して液処理を行う基板液処理装置において、基板
の下面に乾燥用ガスを供給する技術に関する。

【背景技術】

30

【0002】

半導体装置の製造においては、半導体ウエハ等の基板を水平に保持し、鉛直軸線周りに
回転させた状態で、基板の下面（例えばデバイス非形成面である基板裏面）に洗浄液（例
えば洗浄用薬液またはリンス液）を供給して、当該下面に洗浄処理を施すことがある。こ
のような液処理は、基板の上面（例えばデバイス形成面である基板表面）に対する洗浄処
理と同時に進行されることもある。下面の洗浄が終了した後に、基板を高速回転させるこ
とにより振り切り乾燥が行われる。このとき、乾燥促進及びウオーターマークの発生を防止
するため、基板の下面側に窒素ガス等の不活性ガスが供給される。上記の一連の処理を実
行するための基板液処理装置が、例えば特許文献 1 に記載されている。

【0003】

40

特許文献 1 の装置に限らず、上記の処理を行うための装置では、洗浄液及び不活性ガス
はともに基板の下面の中央部に吹き付けられる。このため、洗浄液の吐出口及び不活性ガ
スの吐出口は、いずれも基板の下面の中央部の下方に配置される。このため、洗浄液が吐
出されているときに、一旦基板の下面に到達した洗浄液の一部が不活性ガスの吐出口に向
けて落下し、不活性ガスの吐出口内に入り込んで当該吐出口内部を汚染する可能性がある
。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特許第 5 0 0 5 5 7 1 号公報

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、基板下面に供給された液体が乾燥用気体の吐出口内に浸入することを防止しつつ、基板下面の乾燥効率を向上させることを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

好適な一実施形態において、本発明は、基板を水平姿勢で保持して鉛直軸線周りに回転させる基板保持回転機構と、前記基板保持回転機構に保持された基板の下面の中央部の下方に配置されるとともに、前記基板の下面に向けて処理液を吐出する液体吐出口が設けられた頭部を有する液体吐出部と、隙間を空けて前記液体吐出部の周囲を囲むとともに、上面に開口が設けられた包囲部材と、を備え、前記開口において前記液体吐出部と前記包囲部材との間に、乾燥用気体を、基板の下面に向けて、かつ、斜め上方外向きに吐出する気体吐出口が形成され、前記液体吐出部の頭部は、前記気体吐出口よりも外側に張り出して前記気体吐出口を上方から覆っている基板液処理装置を提供する。

10

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、基板下面に供給された液体が乾燥用気体の吐出口に浸入することを防止することができる。しかも、基板下面の中心部よりも半径方向外側に位置する最も乾燥し難い領域の乾燥を促進することができ、基板下面全体の乾燥効率を向上させることができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の一実施形態に係る基板液処理装置の全体構成を示す概略平面図である。

【図2】図1の基板液処理装置に含まれる処理ユニットの概略縦断面図である。

【図3】図2の処理ユニットの処理液の吐出口及び乾燥用ガスの吐出口の付近を拡大して示す断面図である。

【図4】ウエハ下面の乾燥の進行について説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

30

以下に添付図面を参照して、本発明の実施形態について説明する。

【0010】

図1は、本実施形態に係る基板処理システムの概略構成を示す図である。以下では、位置関係を明確にするために、互いに直交するX軸、Y軸およびZ軸を規定し、Z軸正方向を鉛直上向き方向とする。

【0011】

図1に示すように、基板処理システム1は、搬入出ステーション2と、処理ステーション3とを備える。搬入出ステーション2と処理ステーション3とは隣接して設けられる。

【0012】

搬入出ステーション2は、キャリア載置部11と、搬送部12とを備える。キャリア載置部11には、複数枚のウエハWを水平状態で収容する複数のキャリアCが載置される。

40

【0013】

搬送部12は、キャリア載置部11に隣接して設けられ、内部に基板搬送装置13と、受渡部14とを備える。基板搬送装置13は、ウエハWを保持する基板保持機構を備える。また、基板搬送装置13は、水平方向および鉛直方向への移動ならびに鉛直軸を中心とする旋回が可能であり、基板保持機構を用いてキャリアCと受渡部14との間でウエハWの搬送を行う。

【0014】

処理ステーション3は、搬送部12に隣接して設けられる。処理ステーション3は、搬送部15と、複数の処理ユニット16とを備える。複数の処理ユニット16は、搬送部1

50

5の両側に並べて設けられる。

【0015】

搬送部15は、内部に基板搬送装置17を備える。基板搬送装置17は、ウエハWを保持する基板保持機構を備える。また、基板搬送装置17は、水平方向および鉛直方向への移動ならびに鉛直軸を中心とする旋回が可能であり、基板保持機構を用いて受渡部14と処理ユニット16との間でウエハWの搬送を行う。

【0016】

処理ユニット16は、基板搬送装置17によって搬送されるウエハWに対して所定の基板処理を行う。

【0017】

また、基板処理システム1は、制御装置4を備える。制御装置4は、たとえばコンピュータであり、制御部18と記憶部19とを備える。記憶部19には、基板処理システム1において実行される各種の処理を制御するプログラムが格納される。制御部18は、記憶部19に記憶されたプログラムを読み出して実行することによって基板処理システム1の動作を制御する。

【0018】

なお、かかるプログラムは、コンピュータによって読み取り可能な記憶媒体に記録されていたものであって、その記憶媒体から制御装置4の記憶部19にインストールされたものであってもよい。コンピュータによって読み取り可能な記憶媒体としては、たとえばハードディスク(HD)、フレキシブルディスク(FD)、コンパクトディスク(CD)、

【0019】

上記のように構成された基板処理システム1では、まず、搬入出ステーション2の基板搬送装置13が、キャリア載置部11に載置されたキャリアCからウエハWを取り出し、取り出したウエハWを受渡部14に載置する。受渡部14に載置されたウエハWは、処理ステーション3の基板搬送装置17によって受渡部14から取り出されて、処理ユニット16へ搬入される。

【0020】

処理ユニット16へ搬入されたウエハWは、処理ユニット16によって処理された後、基板搬送装置17によって処理ユニット16から搬出されて、受渡部14に載置される。そして、受渡部14に載置された処理済のウエハWは、基板搬送装置13によってキャリア載置部11のキャリアCへ戻される。

【0021】

次に、処理ユニット16の概略構成について図2及び図3を参照して説明する。

【0022】

図2に示すように、処理ユニット16は、チャンバ20と、ウエハWを保持して回転させる基板保持回転機構30と、処理液供給ノズルを構成する液体吐出部40と、ウエハWに供給された後の処理液を回収する回収カップ50とを備える。

【0023】

チャンバ20は、基板保持回転機構30、液体吐出部40及び回収カップ50を収容する。チャンバ20の天井部には、FFU(Fan Filter Unit)21が設けられる。FFU21は、チャンバ20内にダウンフローを形成する。

【0024】

基板保持回転機構30は、機械的なクランプ機構によりウエハWを保持するメカニカルチャックとして構成されている。基板保持回転機構30は、基板保持部31、回転軸32及び回転モータ(回転駆動部)33を有している。

【0025】

基板保持部31は、円板形のベースプレート(板状体)31aと、ベースプレート31aの周縁部に設けられた複数の保持部材31bを有している。保持部材31bは、ウエハWの周縁を保持する。一実施形態においては、複数の保持部材31bのいくつかはウエハ

10

20

30

40

50

Wに対して進退してウエハWの把持及び解放の切り換えを行う可動の支持部材であり、残りの保持部材31bは不動の保持部材である。回転軸32は中空であり、ベースプレート31aの中央部から鉛直方向下向きに延びている。回転モータ33は回転軸32を回転駆動し、これにより、基板保持部31により水平姿勢で保持されたウエハWが鉛直軸線周りに回転する。

【0026】

液体吐出部40は、全体として鉛直方向に延びる細長い軸状の部材として形成されている。液体吐出部40は、鉛直方向に延びる中空円筒形の軸部41と、頭部42とを有している。軸部41は、基板保持回転機構30の回転軸32の内部の円柱形の空洞32a内に挿入されている。軸部41と回転軸32とは同心である。軸部41の外周面と回転軸32の内周面との間に円環状の断面を有する気体通路80としての空間が形成されている。

10

【0027】

液体吐出部40の内部には、鉛直方向に延びる円柱形の空洞がある。この空洞の内部には処理液供給管43（図3にのみ示した）が設けられている。処理液供給管43の上端は、液体吐出部40の頭部42の上面42aで開口しており、基板保持回転機構30に保持されたウエハWの下面の中央部に向けて処理液を吐出する（図3の黒塗り矢印を参照）液体吐出口43aとなる。

【0028】

処理液供給管43には、ウエハWの下面を処理するための所定の処理液が、処理液供給機構72から供給される。処理液供給機構72の構成の図示及び詳細な説明は省略するが、例えば、処理液供給源に接続された供給ラインと、この供給ラインに介設された開閉弁及び流量制御弁などから構成される。この処理液供給機構72は、複数の処理液、例えば洗浄用薬液（例えばDHF）及びリンス液を切り換えて供給することができるように構成されていてもよい。

20

【0029】

回収カップ50は、基板保持回転機構30の基板保持部31を取り囲むように配置され、回転するウエハWから飛散する処理液を捕集する。回収カップ50は、不動の下カップ体51と、上昇位置（図2に示す位置）と下降位置との間で昇降可能な上カップ体52とを有している。上カップ体52は、昇降機構53により昇降する。上カップ体52が下降位置にあるときには、上カップ体52の上端は、基板保持回転機構30により保持されたウエハWよりも低い位置に位置する。このため、上カップ体52が下降位置にあるときに、チャンバ20内に進入した図1に示した基板搬送装置17の基板保持機構（アーム）と基板保持回転機構30との間で、ウエハWの受け渡しが可能となる。

30

【0030】

下カップ体51の底部には、排出口54が形成されている。この排出口54を介して、捕集された処理液及び回収カップ50内の雰囲気気（エア）が回収カップ50から排出される。排出口54には排出管55が接続され、排出管55は減圧雰囲気気の工場排気系（図示せず）に接続されている。

【0031】

FFU21からの清浄空気のダウンフローは、回収カップ50（上カップ体52）の上部開口を介して回収カップ50内に引き込まれ、排出口54から排気される。このため、回収カップ50内には、矢印Fで示す気流が生じる。

40

【0032】

処理ユニット16はさらに、基板保持回転機構30により保持されたウエハWの上面に処理液（洗浄用薬液あるいはリンス液）を供給する少なくとも1つの処理液供給ノズル61を備えていてもよい。処理ユニット16はさらに、ウエハWの上面をスクラブ洗浄するブラシ62を備えていてもよい。

【0033】

次に、図2及び図3を参照して、ウエハW下面への液体及び気体の供給に關与する部分について詳細に説明する。なお、特に説明の無い限り、図3に現れている全ての部材は、

50

幾何学的用語としての回転体に該当する。

【 0 0 3 4 】

液体吐出部 4 0 の上側部分（頭部 4 2 及びその付近）の周囲は、包囲部材により包囲されている。図示された実施形態において、基板保持部 3 1（特にベースプレート 3 1 a）の内周縁部 3 1 c 及び回転軸 3 2 の上部が、上記包囲部材に該当する。液体吐出部 4 0 の上側部分と包囲部材との間には円環状の隙間があり、この隙間が気体吐出路 8 1 となっている。

【 0 0 3 5 】

ベースプレート 3 1 a の中央部の上面には、開口 3 1 d が設けられている。この開口 3 1 d の近傍において、ベースプレート 3 1 a の内周縁部 3 1 c の内周面 3 1 e は、傾斜面

10

【 0 0 3 6 】

液体吐出部 4 0 の頭部 4 2 は、外周端縁 4 2 b 有している。この外周端縁 4 2 b は、頭部 4 2 のうち、最も半径方向外側に位置する部分である。上記開口 3 1 d を画定する上端縁 3 1 f と同一の高さであって、液体吐出部 4 0 の頭部 4 2 とベースプレート 3 1 a の上端縁 3 1 f との間の隙間に、円環状の気体吐出路 8 1 を流れる気体をウエハ W の下方空間 8 3（ウエハ W とベースプレート 3 1 a との間の空間）に吐出する円環状の気体吐出口 8 2 が形成される。

【 0 0 3 7 】

20

前述した液体吐出部 4 0 の軸部 4 1 と回転軸 3 2 との間の気体通路 8 0 には、乾燥用気体としての不活性ガス、ここでは窒素（N₂）ガスが、乾燥用気体供給機構 7 4 から供給される。乾燥用気体供給機構 7 4 の構成の図示及び詳細な説明は省略するが、例えば、乾燥用気体供給源に接続された供給ラインと、この供給ラインに介設された開閉弁及び流量制御弁等から構成される。

【 0 0 3 8 】

乾燥用気体供給機構 7 4 から、気体通路 8 0 に供給された窒素ガスは、気体吐出路 8 1 に流入し、気体吐出口 8 2 からウエハ W の下面に向けて吐出される。頭部 4 2 及びベースプレート 3 1 a の内周縁部 3 1 c（包囲部材）は、気体吐出口 8 2 から吐出される窒素ガスが、気体吐出口 8 2 から斜め上方に向けて吐出される（図 3 の白抜き矢印を参照）よう

30

【 0 0 3 9 】

窒素ガスを気体吐出口 8 2 から斜め上方に向けて吐出させるために、頭部 4 2 は、半径方向外側にゆくに従って高くなるように傾斜する斜め下方を向いた周面 4 2 c を有し、また、内周縁部 3 1 c は、半径方向外側にゆくに従って高くなるように傾斜する斜め上方を向いた、周面 4 2 c と対面する内周面 3 1 e を有している。また、気体吐出口 8 2 から噴射されるガスの勢いを増すために、気体吐出路 8 1 の幅 A は気体吐出口 8 2 に近づくに従って小さくなっている。

【 0 0 4 0 】

なお、気体吐出口 8 2 近傍の頭部 4 2 及び内周縁部 3 1 c の形状は、さまざまなものが考えられ、図 3 に示した形状に限定されるものではない。例えば、気体吐出口 8 2 近傍の頭部 4 2 及び内周縁部 3 1 c の形状次第では、コアンダ効果によりガスの噴射方向が変化する。例えば断面でみて、頭部 4 2 の外周端縁 4 2 b 付近の輪郭が湾曲している場合、ガスの噴射方向が、図 3 の白抜き矢印よりも上向きになり、ガスがウエハ W の中心側により届きやすくなる。これにより、ウエハ W の中心付近の乾燥を促進させることができる。

40

【 0 0 4 1 】

気体吐出口 8 2 から気体吐出路 8 1 及び気体通路 8 0 内に液体（液体吐出口 4 3 a から吐出されてウエハ W 下面に到達した後に落下してくる処理液）が侵入することを防止するため、頭部 4 2 は、ベースプレート 3 1 a の開口 3 1 d を画定する内周面 3 1 e の上端縁 3 1 f よりも半径方向外側に張り出し、上方からの平面視で気体吐出口 8 2 を完全に覆っ

50

ている。一方、上端縁 3 1 f よりも半径方向外側の部分は水平面であるので、上端縁 3 1 f よりも半径方向外側に液体が落ちて、気体吐出路 8 1 及び気体通路 8 0 内に浸入することはない。なお、液体吐出口 4 3 a から液体が吐出されているときには基板保持部 3 1 は回転しているため、上端縁 3 1 f よりも半径方向外側に比較的多くの量の液体が落ちたとしても、この液体は遠心力により外側に移動し、気体吐出路 8 1 及び気体通路 8 0 内に浸入することはない。

【 0 0 4 2 】

次に、処理ユニット 1 6 で行われるウエハ W に対する処理について簡単に説明する。

【 0 0 4 3 】

まず、上カップ体 5 2 が下降位置にある状態で、基板搬送装置 1 7 の基板保持機構（アーム）がチャンバ 2 0 内に進入し、ウエハ W を基板保持回転機構 3 0 の保持部 3 1 に渡す。その後、基板保持機構（アーム）がチャンバ 2 0 から退出し、上カップ体 5 2 が上昇位置に上昇する。

【 0 0 4 4 】

次に、基板保持回転機構 3 0 が、ウエハ W を回転させる。この状態で、ウエハ W に対して所定の液処理が施される。液処理の一例を以下に述べる。所定時間の間、処理液供給ノズル 6 1 から洗浄用薬液（例えば D H F ）がウエハ W の上面（デバイスが形成されたウエハ W の表面）に供給され、これと同時に、処理液供給管 4 3 の液体吐出口 4 3 a から洗浄用薬液（例えば D H F ）がウエハ W の下面（デバイスが形成されていないウエハ W の裏面）の中央部（ほぼ中心）に供給され、これによりウエハ W の上面及び下面に薬液洗浄処理が施される。

【 0 0 4 5 】

次に、引き続きウエハ W を回転させたまま、所定時間の間、処理液供給ノズル 6 1 からウエハ W の上面にリンス液（例えば純水（D I W ））が供給されると同時に、液体吐出口 4 3 a からウエハ W の下面中央部にリンス液（例えば純水（D I W ））が供給され、ウエハ W の上面及び下面にリンス処理が施される。これにより、ウエハ W の上面及び下面に残留する薬液及び薬液洗浄処理により生じた反応生成物がリンス液により洗い流される。

【 0 0 4 6 】

次に、ウエハ W の上面及び下面への液体の供給を停止し、引き続きウエハ W を回転させたまま（好ましくはウエハ W の回転速度を増大させ）、ウエハ W の上面及び下面を乾燥させる。このとき、気体吐出口 8 2 からウエハ W の下面に向けて窒素ガスを吐出し、乾燥を促進する。窒素ガスは低湿度であるためウエハ W 下面とベースプレート 3 1 a との間の空間内の雰囲気は低湿度となり、乾燥が促進される。

【 0 0 4 7 】

気体吐出口 8 2 から、ウエハ W 下面に向けて吐出されるガスの主流は、ウエハ W の中心ではなく、ウエハ W の中心から所定距離、例えば 4 0 ～ 6 0 mm 程度（12 インチウエハの場合）離れた領域に向かうようになっている。このようにすることにより、ウエハ W の下面を均一に乾燥させることができる。これに関連して、発明者が行った実験及び考察について以下に説明する。

【 0 0 4 8 】

図 1 に示すものと同じ構成を有する処理ユニットを用いて、ウエハ W の下面に対して、リンス処理を行った後に、窒素ガスの供給を行わずに乾燥処理を行う実験を行った。実験は、乾燥処理時に、ウエハ W の回転速度を 2 0 0 0 r p m 、 2 5 0 0 r p m または 3 0 0 0 r p m に増加させ、その回転数を所定時間維持することにより行った。ウエハ W の回転速度に関わらず、十分に長時間ウエハ W の回転を継続すれば、ウエハ W 下面は問題無く全面均一に乾燥した。このとき、回転時間を短くすると、乾燥残りが生じた。

【 0 0 4 9 】

2 0 0 0 r p m でウエハ W を回転させたときの、乾燥残りの形態は、図 4 に示すようなものであった。このとき、2 0 0 0 r p m でウエハ W を 4 9 秒間回転させるとウエハ W が完全に乾燥した。ウエハ W を約 3 0 秒間回転させて停止させたとき、ウエハ W の下面には直

10

20

30

40

50

径約 130 ~ 150 mm の円形の乾燥残り 100 が確認された (図 4 (a) を参照)。ウエハ W を約 40 秒間回転させて停止させたとき、ウエハ W の下面には直径約 60 ~ 80 mm のリング状の乾燥残り 100 が確認された (図 4 (b) を参照)。ウエハ W を約 47 秒間回転させて停止させたときには、一部が欠けたリング状の乾燥残り 100 が確認された (図 4 (c) を参照)。他の回転速度における実験でも、リング状の乾燥残り 100 が生じる位置がやや変化し完全乾燥に至るまでの時間は異なったが、同様の傾向が確認された。このことから、最も乾燥し難い部分は、ウエハ W の中心部ではなく、ウエハの中心部から離れたリング状の領域であることがわかった。

上記実験結果より、上記リング状の領域 (ウエハ W の半径に対して、中心から約 20 % ~ 30 % の領域) の乾燥を促進することが、ウエハ W 下面全体の乾燥時間の短縮につながる

10

【0050】

図 1 ~ 図 3 に示した実施形態における気体吐出口 82 は、上記ウエハ W 上のリング状の領域よりも少し内側である、中心から約 40 mm の位置に気体を吹きつけるよう配置されている。これにより、吹き付けられたガスはウエハ W の下面に沿って半径方向外向きに流れ、上記リング状の領域の乾燥促進により寄与する。ただし、吹き付ける位置には限らず、上記リング状の領域の近傍であれば良い。

【0051】

上記の吹きつけ位置を考慮すると同時に、気体吐出口 82 は、ウエハ W の中心部の真下から可能な限り離れた場所に位置させる。これにより、液体吐出口 43a から吐出されてウエハ W 下面に到達した後に落下してくる処理液が気体吐出口 82 内に入り込む可能性が大幅に低減される。しかも、頭部 42 が、ベースプレート 31a の内周縁部 31c の開口 31d の輪郭線となる上端縁 31f よりも半径方向外側に張り出し、上方からの平面視で開口 31d (気体吐出口 82) を完全に覆っているので、処理液が気体吐出口 82 内に入り込む可能性がさらに低減される。

20

【0052】

すなわち、上記の実施形態によれば、ウエハ W 下面の乾燥効率を向上させることができるとともに、乾燥用気体の吐出口および当該吐出口に繋がる吐出路内に処理液が浸入して吐出口及び吐出路を汚染することを防止することができる。

30

【0053】

上述のように、ウエハ W の回転速度が変化するとリング状の乾燥残り 100 が現れる場所が変化するが、乾燥残り 100 を狙って乾燥用気体を吹き付けたい場合には、乾燥用気体の吐出流量を変化させることにより、気体吐出口からの乾燥用気体の吐出角度を変化させることも可能である。例えば、頭部 42 及び内周縁部 31c の形状がコアング効果を生じさせるものである場合、乾燥用気体の吐出流量を上げるほど、気体吐出口からの乾燥用気体の吐出角度は、よりウエハ W 側に傾いて基板中心側の面に乾燥用気体が届きやすくなる。一方、乾燥残り 100 が現れる場所は、回転速度が大きくなるほど中心に寄ってくるという性質がある。したがって、制御装置 4 は、ウエハ W の回転数が大きいほど、乾燥用気体の吐出流量を大きくするという制御を行うことが好ましい。

40

【0054】

上述したように、気体吐出口 82 内に液体が入り込む可能性は非常に低いのであるが、より確実に気体吐出口 82 内に液体が入り込むことを防止するために、乾燥処理を行っていないときに (例えば、液処理を行っているときに)、気体吐出口 82 からパージガスとしての不活性ガス (窒素ガス) を乾燥時よりも少ない微小流量で吹き出させるように乾燥用気体供給機構 74 の供給流量を切り替え制御するようにしても構わない。

【0055】

上記実施形態においては、ウエハ W 上面に対して、処理液ノズル 61 から供給された洗浄用薬液により薬液洗浄を行ったが、これに限定されず、ブラシ 62 によりスクラブ洗浄を行ってもよい。ウエハ W 下面に対して上述した処理を行っている間に、ウエハ W 上面に

50

対して任意の処理を行うことが可能であるが、ウエハW上面に対して何ら処理を行わなくてもよい。

【 0 0 5 6 】

処理対象の基板は半導体ウエハ（ウエハW）に限定されるものではなく、ガラス基板、セラミック基板等の他の種類の基板であってもよい。

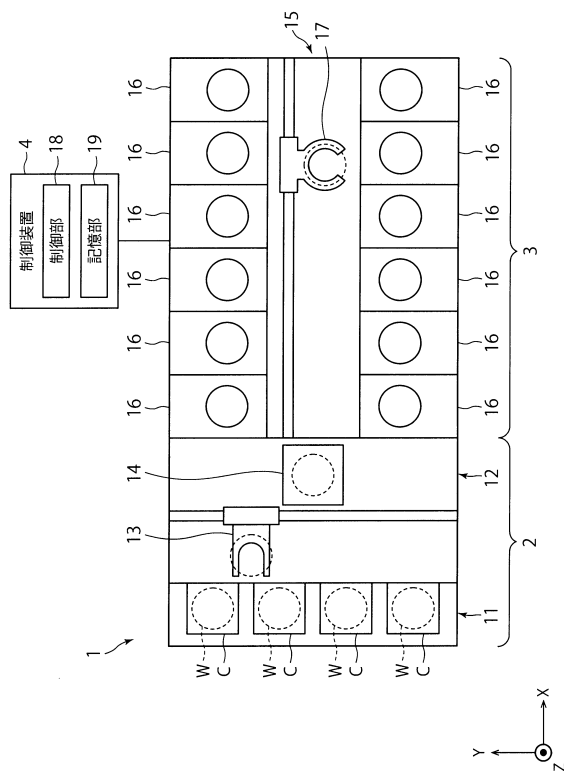
【符号の説明】

【 0 0 5 7 】

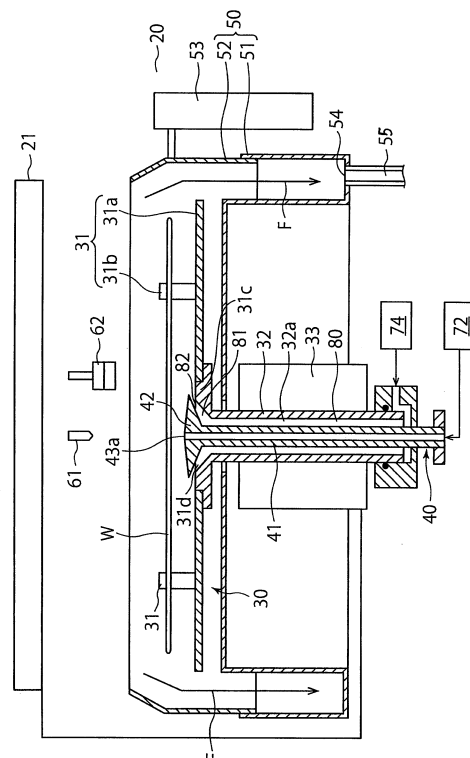
- 3 0 基板保持回転機構
- 3 1 c 包囲部材（ベースプレート3 1 aの内周縁部）
- 3 1 d 開口
- 3 1 f 包囲部材の内周面上端縁
- 4 0 液体吐出部
- 4 2 頭部
- 4 2 b 液体吐出部の頭部の外周端縁
- 4 3 a 液体吐出口
- 8 2 気体吐出口

10

【 図 1 】



【 図 2 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2008-135703(JP,A)
特開平10-135178(JP,A)
特開2007-207811(JP,A)
特開2002-158202(JP,A)
特開平08-276163(JP,A)
特開2003-031545(JP,A)
特開平10-057877(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01L 21/304
H01L 21/306