

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3672737号
(P3672737)

(45) 発行日 平成17年7月20日(2005.7.20)

(24) 登録日 平成17年4月28日(2005.4.28)

(51) Int.Cl.⁷

F I

H O 1 L 21/304

H O 1 L 21/304 6 5 1 D

F 2 6 B 5/08

H O 1 L 21/304 6 5 1 H

H O 1 L 21/68

H O 1 L 21/304 6 5 1 K

H O 1 L 21/304 6 5 1 L

F 2 6 B 5/08

請求項の数 7 (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平10-155933
 (22) 出願日 平成10年6月4日(1998.6.4)
 (65) 公開番号 特開平11-354484
 (43) 公開日 平成11年12月24日(1999.12.24)
 審査請求日 平成14年8月8日(2002.8.8)

(73) 特許権者 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 100089233
 弁理士 吉田 茂明
 (74) 代理人 100088672
 弁理士 吉竹 英俊
 (74) 代理人 100088845
 弁理士 有田 貴弘
 (72) 発明者 村岡 祐介
 滋賀県野洲郡野洲町大字三上字口ノ川原2
 426番1 大日本スクリーン製造株式会
 社 野洲事業所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板乾燥装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板を回転させることによって当該基板の乾燥処理を行う基板乾燥装置であって、

(a) 処理液が付着した基板を収容するチャンパーと、

(b) 前記チャンパー内に設けられ、水平方向を軸として回転するロータと、

(c) 前記ロータよりも上方の基板受渡位置にて前記装置の外部と基板の受け渡しを行うとともに、前記ロータと前記基板の受け渡しを行う移載手段と、

(d) 前記基板受渡位置と、前記ロータと前記基板の受け渡しを行う基板移載位置と、前記ロータより下方の待避位置とに前記移載手段を昇降させる昇降手段と、

(e) 前記ロータに設けられ、前記移載手段から渡された基板を保持する基板保持手段と

10

、
を備え、

前記移載手段は、

(c-1) 前記基板を起立姿勢にて支持する複数の支持板と、

(c-2) 前記複数の支持板の相互間に設けられた液滴通過空間と、

を備えることを特徴とする基板乾燥装置。

【請求項2】

基板を回転させることによって当該基板の乾燥処理を行う基板乾燥装置であって、

(a) 処理液が付着した基板を収容するチャンパーと、

(b) 前記チャンパー内に設けられ、水平方向を軸として回転するロータと、

20

(c) 前記ロータよりも上方の基板受渡位置にて前記装置の外部と基板の受け渡しを行うとともに、前記ロータと前記基板の受け渡しを行う移載手段と、

(d) 前記基板受渡位置と、前記ロータと前記基板の受け渡しを行う基板移載位置と、前記ロータより下方の待避位置とに前記移載手段を昇降させる昇降手段と、

(e) 前記ロータに設けられ、前記移載手段から渡された基板を保持する基板保持手段と、

を備え、

前記移載手段は、

(c-1) 前記基板を起立姿勢にて支持する複数の支持板と、

(c-3) 前記複数の支持板のそれぞれに開けられた気流通過穴と、
を備えることを特徴とする基板乾燥装置。

10

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の基板乾燥装置において、

前記ロータは、1 対の回転体に前記基板保持手段を架設しており、

前記回転体のそれぞれは、その回転中心と前記基板保持手段が架設される架設位置とを連結する連結部材を用いて形成されることを特徴とする基板乾燥装置。

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の基板乾燥装置において、

前記複数の支持板のそれぞれは、前記移載手段が前記待避位置に位置しているときに、前記基板保持手段に保持された基板の径方向と実質的に平行となる姿勢で設けられていることを特徴とする基板乾燥装置。

20

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の基板乾燥装置において、

前記昇降手段は、

前記移載手段を支持する支持軸を有し、

前記支持軸は、前記基板保持手段に保持された前記基板の回転面と交わらないように設けられていることを特徴とする基板乾燥装置。

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載の基板乾燥装置において、

(f) 前記チャンバー内を減圧する減圧手段を、
さらに備えることを特徴とする基板乾燥装置。

30

【請求項 7】

請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載の基板乾燥装置において、

(g) 前記チャンバー内に窒素、加熱窒素、極低温窒素、イソプロピルアルコール、加熱蒸気のいずれかを供給するガス供給手段を、
さらに備えることを特徴とする基板乾燥装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、半導体装置製造用基板や液晶表示器などの製造に用いられる基板（以下、単に「基板」という）を回転させることによって当該基板の乾燥処理を行う基板乾燥装置に関する。

40

【0002】

【従来の技術】

一般に、上記基板の製造工程においては、フッ酸等によるエッチング処理、純水による洗浄処理等を経た後、基板乾燥装置によって乾燥処理を行うことにより、一連の処理が達成されている。基板乾燥装置としては種々の形式のものが使用されており、基板を回転させつつ遠心力によって乾燥処理を行う装置（いわゆるスピンドライヤー）もその1つである。

【0003】

50

従来より使用されている回転式の基板乾燥装置としては、例えば特開平6-112186号公報に開示されたものがある。この装置では、基板保持用のボート（基板保持具45）が横軸型ロータに対して着脱自在に設けられている。乾燥装置外部との基板の受け渡しは、横軸型ロータの下側に配置された保持具昇降手段がボートを突き上げ、装置外部の基板搬送ロボットがそのボートに複数の基板を渡すまたは受け取ることによって行われる。また、基板の乾燥時には、複数の基板とともにそれを保持するボートも横軸型ロータに固定され、当該横軸型ロータが回転することによって乾燥が行われていた。すなわち、横軸型ロータによって基板およびボートが回転され、基板に付着している液滴が遠心力によって除去されるように構成されていた。

【0004】

10

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来の基板乾燥装置においては、乾燥処理時にフィルターを介して吸気を行っているものの、チャンバー内の雰囲気は大気雰囲気であるため、酸素やその他のガス（NO_x、SO_x、ボロン系ガス、シロキサン系ガスなど）が介在し、不要な自然酸化膜の形成、ウォーターマークの生成、ガス・パーティクルの吸着による汚染等の問題が生じていた。そして、このような基板の汚染は、デバイスの歩留まりの低下の原因となっていた。

【0005】

また、従来の基板乾燥装置では、基板とともにボートも横軸型ロータに固定されて、回転されるため、回転対象物全体の慣性モーメントが大きくなり、加速に長時間を要していた。このため、基板に付着している液滴の除去に要する時間が長時間化し、不要な自然酸化膜の形成やウォーターマーク生成の問題を助長することとなっていた。

20

【0006】

さらに、ボートを固定するための固定機構を横軸型ロータに設ける必要があるため、横軸型ロータの構造が複雑となって汚染蓄積の可能性が生じるとともに、その固定機構自体が慣性モーメントを大きくし、横軸型ロータの加速に要する時間をさらに長時間化させることとなっていた。これにより、上述の問題がより発生しやすいものとなっていた。

【0007】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、回転乾燥処理時における基板の汚染を防止することができる基板乾燥装置を提供することを目的とする。

30

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、請求項1の発明は、基板を回転させることによって当該基板の乾燥処理を行う基板乾燥装置であって、(a)処理液が付着した基板を収容するチャンバーと、(b)前記チャンバー内に設けられ、水平方向を軸として回転するロータと、(c)前記ロータよりも上方の基板受渡位置にて前記装置の外部と基板の受け渡しを行うとともに、前記ロータと前記基板の受け渡しを行う移載手段と、(d)前記基板受渡位置と、前記ロータと前記基板の受け渡しを行う基板移載位置と、前記ロータより下方の待避位置とに前記移載手段を昇降させる昇降手段と、(e)前記ロータに設けられ、前記移載手段から渡された基板を保持する基板保持手段と、を備え、前記移載手段に、(c-1)前記基板を起立姿勢にて支持する複数の支持板と、(c-2)前記複数の支持板の相互間に設けられた液滴通過空間と、を備える。

40

【0009】

また、請求項2の発明は、基板を回転させることによって当該基板の乾燥処理を行う基板乾燥装置であって、(a)処理液が付着した基板を収容するチャンバーと、(b)前記チャンバー内に設けられ、水平方向を軸として回転するロータと、(c)前記ロータよりも上方の基板受渡位置にて前記装置の外部と基板の受け渡しを行うとともに、前記ロータと前記基板の受け渡しを行う移載手段と、(d)前記基板受渡位置と、前記ロータと前記基板の受け渡しを行う基板移載位置と、前記ロータより下方の待避位置とに前記移載手段を昇降させる昇降手段と、(e)前記ロータに設けられ、前記移載手段から渡された基板を保持する基

50

板保持手段と、を備え、前記移載手段に、(c-1) 前記基板を起立姿勢にて支持する複数の支持板と、(c-3) 前記複数の支持板のそれぞれに開けられた気流通過穴と、を備える。

【0010】

また、請求項3の発明は、請求項1または請求項2の発明に係る基板乾燥装置において、前記ロータを、1対の回転体に前記基板保持手段を架設したものとし、前記回転体のそれぞれを、その回転中心と前記基板保持手段が架設される架設位置とを連結する連結部材を用いて形成している。

【0011】

また、請求項4の発明は、請求項1から請求項3のいずれかの発明に係る基板乾燥装置において、前記複数の支持板のそれぞれを、前記移載手段が前記待避位置に位置している 10
ときに、前記基板保持手段に保持された基板の径方向と実質的に平行となる姿勢で設けている。

【0012】

また、請求項5の発明は、請求項1から請求項4のいずれかの発明に係る基板乾燥装置において、前記昇降手段に、前記移載手段を支持する支持軸を設け、前記支持軸を、前記基板保持手段に保持された前記基板の回転面と交わらないように設けている。

【0013】

また、請求項6の発明は、請求項1から請求項5のいずれかの発明に係る基板乾燥装置において、(f)前記チャンバー内を減圧する減圧手段を、さらに備えている。

【0014】

また、請求項7の発明は、請求項1から請求項6のいずれかの発明に係る基板乾燥装置において、(g)前記チャンバー内に窒素、加熱窒素、極低温窒素、イソプロピルアルコール、加熱蒸気のいずれかを供給するガス供給手段を、さらに備えている。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しつつ本発明の実施の形態について詳細に説明する。

【0016】

まず、本発明に係る基板乾燥装置を組み込んだ基板処理ユニットの一例について簡単に説明する。図1は、本発明に係る基板乾燥装置を組み込んだ基板処理ユニットを示す概略構成図である。なお、図1および以下の各図には、それらの方向関係を明確にするため、X 30
Y Z直交座標系を必要に応じて付している。

【0017】

この処理ユニットは、基板にフッ酸等による薬液処理および純水による洗浄処理を行った後、基板を回転させることによって乾燥処理を行うユニットである。この処理ユニットは、複数の基板Wを収容したカセットCの搬入搬出を行う搬出入部110と、基板取出部120と、3つの液処理部130と、本発明に係る基板乾燥装置100と、基板搬送ロボットTRとを備える。

【0018】

搬出入部110は、未処理基板Wを収容したカセットCを基板取出部120に渡す。基板取出部120は、カセットCから複数の未処理基板Wを突き上げて基板搬送ロボットTR 40
に渡す。基板搬送ロボットTRは、水平方向(X方向)に移動自在であり、基板Wを液処理部130および基板乾燥装置100に順次搬送する。

【0019】

3つの液処理部130は、それぞれ基板Wに対して薬液処理または純水洗浄処理を行う処理部である。そして、純水による洗浄処理が終了した基板Wは基板搬送ロボットTRによって基板乾燥装置100に渡され、乾燥処理に供される。なお、基板乾燥装置100についてはさらに詳述する。

【0020】

乾燥処理が終了した基板Wは、再び基板搬送ロボットTRによって基板取出部120上方にまで搬送される。そして、基板取出部120は、処理済みの基板Wを基板搬送ロボット 50

T Rから受け取ってカセットCに収納する。複数の処理済み基板Wを収容したカセットCは搬出入部110に渡され、そこから処理ユニット外部に搬出される。

【0021】

次に、基板乾燥装置100についてさらに説明を続ける。図2は、基板乾燥装置100の要部構成を示す正面図である。また、図3は、基板乾燥装置100の要部構成を示す側面図である。

【0022】

本実施形態の基板乾燥装置100は、チャンバー5の内部にロータ10および移載部20を備えるとともに、チャンバー5の外部に移載部20を昇降させる昇降機構30および雰囲気制御手段を備える。

10

【0023】

チャンバー5は、その軸を水平方向(Y方向)とする略円筒形状の処理室である。チャンバー5の上部には、図示を省略する開閉手段によってZ方向に昇降し、X方向に水平移動することによって、開閉自在とされたオートカバー6が設けられている。オートカバー6が閉められた状態(図2に示す状態)において、オートカバー6とチャンバー5との間にはシール部材6aが設けられており、チャンバー5内部の気密性が保たれる。すなわち、チャンバー5は密閉型のチャンバーである。

【0024】

チャンバー5には配管81、バルブ82を介してガス供給手段80が接続されている。ガス供給手段80は、チャンバー5内部の雰囲気制御手段の1つであり、窒素、加熱窒素、極低温窒素、IPA(イソプロピルアルコール)、加熱蒸気のいずれかを供給してチャンバー5内部の酸素分圧を低下させることができる。

20

【0025】

また、チャンバー5の下部には配管88が接続されている。配管88は、経路途中において2つに分岐しており、その一方はバルブ85を介して処理ユニット外部の排気ラインに連通され、他方はバルブ86を介して減圧ポンプ87に接続されている。減圧ポンプ87は、チャンバー5内部の雰囲気制御手段の1つであり、密閉状態のチャンバー5内部を強制排気によって減圧雰囲気とすることができる。

【0026】

チャンバー5の内部には、ロータ10が設けられている。図示の如く、ロータ10は1対の「X字型」のエンドプレート11間に2つの固定式基板保持部材12および2つの可動式基板保持部材15を架設した構造とされている。固定式基板保持部材12は、その両端が2枚のエンドプレート11に固設されるとともに、それぞれが1枚の基板Wを保持する溝が複数刻設されている。一方、可動式基板保持部材15は、その両端が2枚のエンドプレート11に回転軸15aを中心として回転自在に接続されるとともに、それぞれが1枚の基板Wを保持する溝が複数刻設されている。可動式基板保持部材15は、図示を省略するリンク機構によって回転するように構成されており、基板Wの端縁を押圧・保持する位置(図2の実線位置)と基板Wを解放する位置(図2の2点鎖線位置)との間で回転する。なお、このリンク機構としては、例えば既述した従来技術と同様のものを使用すればよく、ロータ10の回転時においても当該リンク機構によって基板Wを確実に保持することが可能である。

30

40

【0027】

2枚のエンドプレート11のそれぞれの中心部にはロータ軸18が固設されている。ロータ軸18は、シール部材19を介してチャンバー5に対して回転自在に設けられている。すなわち、シール部材19はチャンバー5内部の気密性を維持するとともに、ロータ軸18を回転自在に保持する役割を果たしている。そして、1つのロータ軸18はその一方側端部(エンドプレート11に固設されているのと反対側の端部)がチャンバー5の外部に設けられたモータMに接続されている。このような構成により、モータMの回転によって、ロータ10およびロータ10に保持された複数の基板Wを回転させることが可能である。なお、2枚のエンドプレート11のそれぞれには、バランサー13が設けられており、

50

ロータ１０回転時の回転バランスが保たれている。

【００２８】

チャンバー５内部のロータ１０の下方には、移載部２０が設けられている。図４は、移載部２０を示す斜視図である。図示の如く、移載部２０は、１対の側板２２の間に３つの基板支持板２１ａ、ｂ、ｃを架設した構造とされている。３つの基板支持板２１ａ、ｂ、ｃのそれぞれの両端は側板２２に固設されている。また、基板支持板２１ａ、ｂ、ｃには、それぞれが１枚の基板Ｗを保持する溝が複数刻設されている。なお、基板支持板２１ａ、ｂ、ｃにおいて、基板Ｗと接触する樹脂部２１ａａ、２１ｂａ、２１ｃａはそれぞれステンレス等の耐食性の金属からなる金属部２１ａｂ、２１ｂｂ、２１ｃｂに固定されており、当該金属部２１ａｂ、２１ｂｂ、２１ｃｂが側板２２、２２に固定されている。金属部２１ａｂ、２１ｂｂ、２１ｃｂには複数の気流通過穴２０１が開けられている。また、両側の基板支持板２１ａ、ｃについては鉛直方向から傾斜されて設けられているのであるが、この意義については後述する。

10

【００２９】

図３に戻り、チャンバー５の下方には、移載部２０を昇降させる昇降機構３０が設けられている。昇降機構３０は、モータ３１と、ベルト３２と、雄ねじ３３と、支持ブロック３４と、支持軸３５とを備える。モータ３１の回転軸と雄ねじ３３の下端にはベルト３２が掛けられている。雄ねじ３３には支持ブロック３４が螺合され、当該支持ブロック３４の上面には支持軸３５の下端が接続されている。支持軸３５の上端は、移載部２０の２つの側板２２のそれぞれの底部に固設されている。

20

【００３０】

モータ３１の正または逆回転はベルト３２を介して雄ねじ３３に伝達され、雄ねじ３３を回転させる。そして、雄ねじ３３の回転に伴って支持ブロック３４が上下方向に移動し、支持ブロック３４に連結された移載部２０が昇降する。このような構成により、移載部２０は、基板搬送ロボットＴＲと基板Ｗの受け渡しを行う基板受渡位置Ｐ３と（図２参照）、ロータ１０と基板Ｗの受け渡しを行う基板移載位置Ｐ２と、ロータ１０より下方の待避位置Ｐ１との間で昇降機構３０によって昇降されることとなる。なお、移載部２０を昇降させる機構としては、このような形態に限定されるものではなく、エアシリンダやアクチュエータ等を用いた昇降機構であってもよい。

【００３１】

以上、本発明に係る基板乾燥装置１００の構成について説明したが、次に本装置の動作について説明する。なお、本実施形態においては、移載部２０が移載手段に相当し、昇降機構３０が昇降手段に相当し、固定式基板保持部材１２および可動式基板保持部材１５が基板保持手段に相当し、エンドプレート１１が回転体に相当する。

30

【００３２】

まず、液処理部１３０における液処理が終了し、処理液（ここでは、洗浄処理に使用された純水）が付着した複数の基板Ｗが基板搬送ロボットＴＲによって基板乾燥装置１００の上方まで搬送される。そして、移載部２０が昇降機構３０によって基板受渡位置Ｐ３まで上昇し、基板搬送ロボットＴＲから処理液の付着した複数の基板Ｗを受け取る。このときには、移載部２０の３つの基板支持板２１ａ、ｂ、ｃに刻設された溝に基板Ｗの端縁がはまり込み、複数の基板Ｗが相互に所定の間隔を隔てた起立姿勢（主面を水平方向に向けた姿勢）にて支持される。

40

【００３３】

次に、昇降機構３０が移載部２０を基板移載位置Ｐ２まで降下させる。基板移載位置Ｐ２においては、移載部２０の３つの基板支持板２１ａ、ｂ、ｃによって支持されていた複数の基板Ｗがロータ１０の２つの固定式基板保持部材１２に渡される。このときにも、ロータ１０の２つの固定式基板保持部材１２に刻設された溝に基板Ｗの端縁がはまり込み、複数の基板Ｗが相互に所定の間隔を隔てた起立姿勢にて保持される。

【００３４】

その後、移載部２０は昇降機構３０によって待避位置Ｐ１まで降下する。移載部２０が待

50

避位置 P 1 まで降下した状態においては、支持軸 3 5 に周設された環状部材 3 5 a がチャンバー 5 の底壁に嵌合することとなり、これによってロータ 1 0 回転時のチャンバー 5 内部の気密性が維持される。

【0035】

一方、2つの固定式基板保持部材 1 2 に保持された複数の基板 W は、2つの可動式基板保持部材 1 5 の回転によってロータ 1 0 に確実に保持されることとなる。すなわち、2つの可動式基板保持部材 1 5 が図 2 中の 2 点鎖線位置から実線位置に回転することにより、可動式基板保持部材 1 5 に刻設された溝に基板 W の端縁がはまり込み、複数の基板 W が 2 つの固定式基板保持部材 1 2 および 2 つの可動式基板保持部材 1 5 によって 4 点で確実に保持される。

10

【0036】

その後、オートカバー 6 が閉じられ、チャンバー 5 内部の気密性が十分な状態とされた後、モータ M によってロータ 1 0 の矢印 A 方向への回転が開始される。このときには、バルブ 8 2 を開いてガス供給手段 8 0 からチャンバー 5 内部に、窒素、加熱窒素、極低温窒素、IPA、加熱蒸気のいずれかを供給するようにしてもよいし、また、バルブ 8 6 を開いて減圧ポンプ 8 7 の強制排気によりチャンバー 5 内部を減圧雰囲気としてもよい。

【0037】

ロータ 1 0 の回転に伴って、それに保持された複数の基板 W も回転し、当該基板 W に付着した処理液が遠心力によって除去されて乾燥処理が進行する。

【0038】

20

基板 W の乾燥処理が終了すると、上述したのとは逆の手順によって乾燥後の基板 W が基板乾燥装置 1 0 0 外部に出される。すなわち、オートカバー 6 が開けられるとともに、2つの可動式基板保持部材 1 5 が図 2 中の実線位置から 2 点鎖線位置まで回転することにより、基板 W が解放される。そして、移載部 2 0 が昇降機構 3 0 によって基板移載位置 P 2 まで上昇することにより、複数の基板 W がロータ 1 0 から移載部 2 0 に渡される。移載部 2 0 がさらに上昇し、基板受渡位置 P 3 まで上昇したときに基板 W を基板搬送ロボット T R に渡す。その後、基板搬送ロボット T R は基板取出部 1 2 0 まで乾燥処理後の基板 W を搬送する。

【0039】

以上のようにすれば、まず、既述した従来技術のように基板保持用のポートを使用していないため、ロータ 1 0 とともにポートを回転させる必要もなくなり、回転対象物全体の慣性モーメントを従来よりも小さくすることができる。その結果、ロータ 1 0 の加速を迅速かつ短時間に行うことができ、基板に付着している液滴の除去に要する時間が短時間化できるとともに、不要な自然酸化膜の形成やウォーターマーク生成の問題を回避し易くして回転乾燥処理時における基板 W の汚染を防止することができる。

30

【0040】

また、ロータ 1 0 にポートを固定するための固定機構を設ける必要もないため、ロータ 1 0 の構造を従来より簡素なものとして汚染蓄積の可能性を低減することができる。そして、ポートを固定するための固定機構を設ける必要がないため、回転対象物全体の慣性モーメントをより小さくすることができ、ロータ 1 0 の加速に要する時間をさらに短時間化させることができる。その結果、上述の効果がより得られ易くなる。

40

【0041】

また、ロータ 1 0 のエンドプレートの形状が従来技術では円板であったのに対して、本実施形態では「X 字型」のエンドプレート 1 1 としているため、エンドプレート 1 1 の質量が小さなものとなり、ロータ 1 0 自体の慣性モーメントを従来よりも小さくすることができる。その結果、ロータ 1 0 の加速をより迅速かつ短時間に行うことができ、上記と同じ効果をさらに高めることができる。

【0042】

ところで、回転乾燥処理時において移載部 2 0 に処理液が付着していると、基板 W の回転に伴ってチャンバー 5 内部に発生した気流によりその処理液が飛散し、基板 W に付着して

50

汚染の原因となることがある。本実施形態においては、図4に示すように、移載部20の基板支持板21aと基板支持板21bとの間および基板支持板21bと基板支持板21cとの間に間隔が開けられ、その間隔が液滴通過空間とされている。このため、移載部20が複数の基板Wを保持したときに、基板Wに付着していた処理液は液滴通過空間から落下し、移載部20に溜まることがない。その結果、移載部20に溜まった処理液の飛散による基板Wの汚染を防止することができる。

【0043】

また、基板Wの回転乾燥処理時には、基板Wから処理液が遠心力によって飛散するのであるが、本実施形態においては移載部20に液滴通過空間が設けられており、基板Wから飛散した液滴はその液滴通過空間を通り抜け、移載部20にはほとんど付着することがない。従って、移載部20に付着した処理液が、基板Wの回転に伴う気流によって再度飛散し、基板Wに再付着することによる汚染を防止することができる。

10

【0044】

また、移載部20の両側の基板支持板21a, cについては鉛直方向から傾斜されて設けられている。より厳密に述べると、移載部20が待避位置P1まで降下した状態において、ロータ10に保持された基板Wの径方向と実質的に平行となる姿勢で基板支持板21a, b, cは設けられている。図5は、傾斜された基板支持板21a, b, cの機能について説明する図である。同図に点線で示すように、回転処理中の基板Wからは遠心力によってその径方向に液滴が飛散することが多い。ここで、基板支持板21a, b, cが基板Wの径方向と実質的に平行に設けられていることにより、基板支持板21a, b, cの全てを鉛直方向に設けた場合に比較して基板Wから遠心力によって飛散した処理液がスムーズに液滴通過空間を通過し、移載部20に付着しにくくなる。その結果、移載部20に付着する処理液をより低減することができ、気流による再付着に起因した基板Wの汚染をより確実に防止することができる。

20

【0045】

また、基板支持板21a、21b、21cには気流通過穴201が開けられているので、回転乾燥処理時には当該気流通過穴201を通して気流がチャンバー5内から配管88の方向に向かって流れる。このため、待避位置P1にある移載部20がチャンバー5から配管88へ向かう気流の進行を阻害することを抑制でき、処理液を迅速にチャンバー5外に排出できる。よって基板Wを迅速に乾燥させることができる。

30

【0046】

また、図3に示すように、移載部20は2本の支持軸35によって支持されている。そして、2本の支持軸35はロータ10に保持された複数の基板Wの回転面（基板Wの主面を仮想的にXZ方向に延長した平面）と交わらないように設けられている。すなわち、ロータ10に保持された複数の基板Wの回転面は、XZ平面と平行な平面であって基板Wの数と同じだけ存在するのであるが、それらのいずれとも交わらないように移載部20の両端（Y方向の両端）に支持軸35が接続されている。回転処理中の基板Wからは遠心力によってその回転面に沿って液滴が飛散するのであるが、支持軸35がロータ10に保持された複数の基板Wの回転面と交わらないように設けられているため、飛散した処理液が支持軸35に付着することはない。このため、支持軸35に付着した処理液が、基板Wの回転に伴う気流によって再度飛散し、基板Wに再付着することによる汚染を防止することができる。

40

【0047】

また、特に本実施形態ではロータ10に保持される複数の基板の内、両端の基板の回転面に挟まれる空間よりも外側に支持軸35を設けているので、飛散した処理液が支持軸35に付着して、付着した処理液が再度飛散することや、飛散した処理液が支持軸35に当たって跳ね返り、基板Wに付着することをより確実に防止することができる。

【0048】

また、回転乾燥処理時においてガス供給手段80からチャンバー5内部に、窒素、加熱窒素、極低温窒素、IPA、加熱蒸気のいずれかを供給すれば、チャンバー5内部の酸素や

50

その他のガス（ NO_x 、 SO_x 、ボロン系ガス、シロキサン系ガスなど）の分圧を低下させ、不要な自然酸化膜の形成、ウォーターマークの生成、ガス・パーティクルの吸着による基板Wの汚染を防止することができる。

【0049】

さらに、回転乾燥処理時において減圧ポンプ87の強制排気によりチャンバー5内部を減圧雰囲気としても酸素やその他のガスの分圧を低下させ、上記ガス供給手段80に依ると同様の効果を得ることができる。

【0050】

以上、本発明の実施の形態について説明したが、この発明は上記の例に限定されるものではない。例えば、上記実施形態においては、ロータ10のエンドプレート11の形状を「X字型」としていたが、これに限られるものではない。図6は、エンドプレート11の他の形状を適用した基板乾燥装置の一例を示す図である。図6に示す基板乾燥装置が図2に示した基板乾燥装置と異なるのは、エンドプレート11の形状が「Y字型」である点である。従って、図6の形態においては、複数の基板Wが1つの固定式基板保持部材12および2つの可動式基板保持部材15によって3点で保持されることとなる。また、エンドプレート11の形状に対応して、移載部20の形状も固定式基板保持部材12と干渉しないようにX方向に2つに分離した形状としている。残余の点については、上記実施形態（図2の形態）と同じであるため、その説明は省略する。

【0051】

このようにしても、エンドプレート11を円板ではなく「Y字型」としているため、エンドプレート11の質量が小さなものとなり、ロータ10自体の慣性モーメントを従来よりも小さくすることができる。その結果、ロータ10の加速をより迅速かつ短時間に行うことができ、基板に付着している液滴の除去に要する時間が短時間化できるとともに、不要な自然酸化膜の形成やウォーターマーク生成の問題を回避し易くして回転乾燥処理時における基板Wの汚染を防止することができる。

【0052】

また、エンドプレート11は5点で基板Wを支持する形状であってもよいし、それ以上の点で基板Wを支持する形状であっても良い。換言すれば、エンドプレート11に最低限要求されるのは、ロータ軸18が固設される回転中心と基板保持手段（固定式基板保持部材12および可動式基板保持部材15）が架設される架設位置とを連結する帯状または棒状の連結部材であり、そのような連結部材を用いて形成されているものであれば本発明に係る基板乾燥装置に適用可能である。もっとも、図2および図6に示したような放射状形状のエンドプレート11であれば、必要最小限の連結部材のみによって構成されているため、ロータ10の軽量化による効果を効率よく得ることができる。

【0053】

また、本実施形態では移載部20の基板支持板21a、21b、21cにおいて、樹脂部を板状の金属部に固定したが、移載部20の正面断面図である図7のように該金属部を断面略円形のパイプ形状のパイプ形金属部211ab、211bb、211cbとし、それに樹脂部211aa、211ba、211caを固定するようにしても良い。

【0054】

【発明の効果】

以上説明したように、請求項1の発明によれば、移載手段からロータに基板が渡され、移載手段はロータより下方の待避位置にまで降下するため、従来のようにロータとともにボートを回転させる必要がなくなり、回転対象物全体の慣性モーメントを小さくすることができる。その結果、ロータの加速を迅速かつ短時間に行うことができ、基板に付着している液滴の除去に要する時間が短時間化できるとともに、不要な自然酸化膜の形成やウォーターマーク生成の問題を回避し易くして回転乾燥処理時における基板Wの汚染を防止することができる。また、移載手段が複数の支持板の相互間に設けられた液滴通過空間を備えるため、基板に付着していた処理液は液滴通過空間から落下して移載手段に溜まることなく、移載手段に溜まった処理液の飛散による基板の汚染を防止することができる。

。また、回転する基板から飛散した液滴は液滴通過空間を通り抜け、移載手段にはほとんど付着することがなく、移載手段に付着した処理液が、基板の回転に伴う気流によって再度飛散し、基板に再付着することによる汚染を防止することができる。

【0055】

また、請求項2の発明によれば、移載手段からロータに基板が渡され、移載手段はロータより下方の待避位置にまで降下するため、従来のようにロータとともにボートを回転させる必要がなくなり、回転対象物全体の慣性モーメントを小さくすることができる。その結果、ロータの加速を迅速かつ短時間に行うことができ、基板に付着している液滴の除去に要する時間が短時間化できるとともに、不要な自然酸化膜の形成やウォーターマーク生成の問題を回避し易くして回転乾燥処理時における基板Wの汚染を防止することができる。また、移載手段が複数の支持板のそれぞれに開けられた気流通過穴を備えるため、移載手段がチャンバー内の気流の進行を阻害することを抑制でき、基板を迅速に乾燥させることができる。

10

【0056】

また、請求項3の発明によれば、ロータの回転体とその回転中心と基板保持手段が架設される架設位置とを連結する連結部材を用いて形成されているものであるため、回転体の質量が小さなものとなり、ロータ自体の慣性モーメントを従来よりも小さくすることができる。その結果、ロータの加速をより迅速かつ短時間に行うことができ、基板に付着している液滴の除去に要する時間が短時間化できるとともに、不要な自然酸化膜の形成やウォーターマーク生成の問題を回避し易くして回転乾燥処理時における基板Wの汚染を防止することができる。

20

【0057】

また、請求項4の発明によれば、複数の支持板のそれぞれは、移載手段が待避位置に位置しているときに、基板保持手段に保持された基板の径方向と実質的に平行となる姿勢で設けられているため、基板から回転によって飛散した処理液がスムーズに液滴通過空間を通過し、移載手段に付着しにくくなっている。その結果、移載手段に付着する処理液をより低減することができ、気流による再付着に起因した基板の汚染をより確実に防止することができる。

【0058】

また、請求項5の発明によれば、昇降手段の支持軸は、基板保持手段に保持された基板の回転面と交わらないように設けられているため、回転する基板から飛散した処理液が支持軸に付着することはなく、支持軸に付着した処理液が基板の回転に伴う気流によって再度飛散し、基板に再付着することに起因した基板の汚染を防止することができる。

30

【0059】

また、請求項6の発明によれば、チャンバー内を減圧する減圧手段を備えているため、回転乾燥処理時において減圧手段の強制排気によりチャンバー内部を減圧雰囲気とすれば、酸素等の分圧を低下させ、不要な自然酸化膜の形成、ウォーターマークの生成、ガス・パーティクルの吸着による基板の汚染を防止することができる。

【0060】

また、請求項7の発明によれば、チャンバー内に窒素、加熱窒素、極低温窒素、イソプロピルアルコール、加熱蒸気のいずれかを供給するガス供給手段を備えているため、回転乾燥処理時においてガス供給手段からチャンバー内部に、窒素、加熱窒素、極低温窒素、IPA、加熱蒸気のいずれかを供給すれば、チャンバー内部の酸素等の分圧を低下させ、不要な自然酸化膜の形成、ウォーターマークの生成、ガス・パーティクルの吸着による基板の汚染を防止することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る基板乾燥装置を組み込んだ基板処理ユニットを示す概略構成図である。

【図2】図1の基板乾燥装置の要部構成を示す正面図である。

【図3】図1の基板乾燥装置の要部構成を示す側面図である。

50

【図４】図１の基板乾燥装置の移載部を示す斜視図である。

【図５】傾斜された基板支持板の機能について説明する図である。

【図６】エンドプレートの他の形状の一例を示す図である。

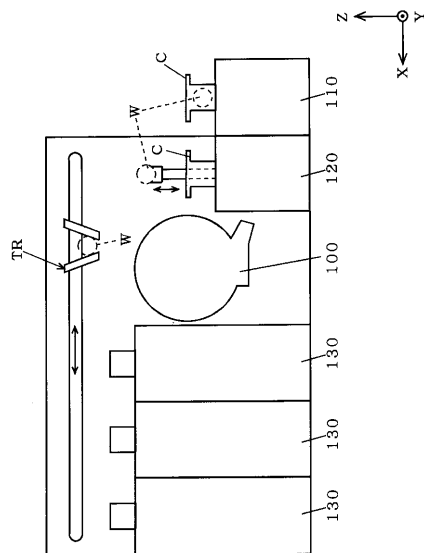
【図７】図１の基板乾燥装置の移載部の他の例を示す正面断面図である

【符号の説明】

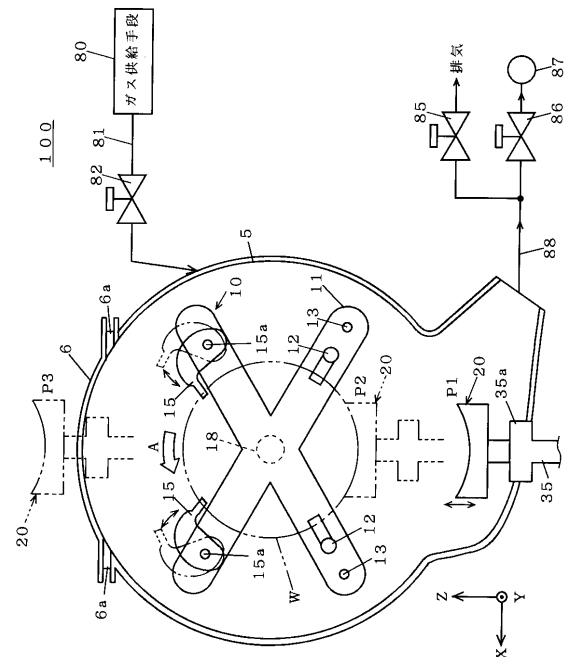
- ５ チャンバー
- １０ ロータ
- １１ エンドプレート
- １２ 固定式基板保持部材
- １５ 可動式基板保持部材
- ２０ 移載部
- ２１ ａ、２１ ｂ、２１ ｃ 基板支持板
- ３０ 昇降機構
- ３５ 支持軸
- ８０ ガス供給手段
- ８７ 減圧ポンプ
- Ｗ 基板

10

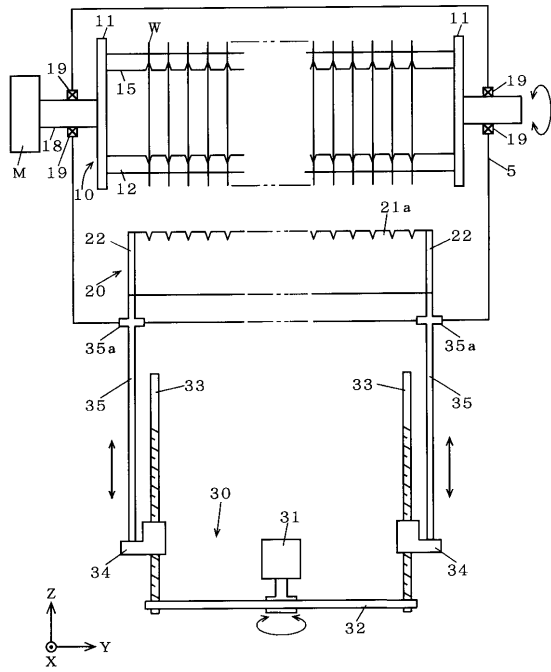
【図１】



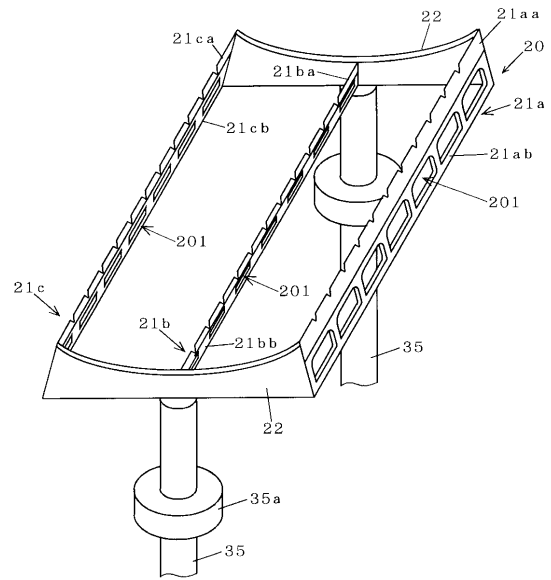
【図２】



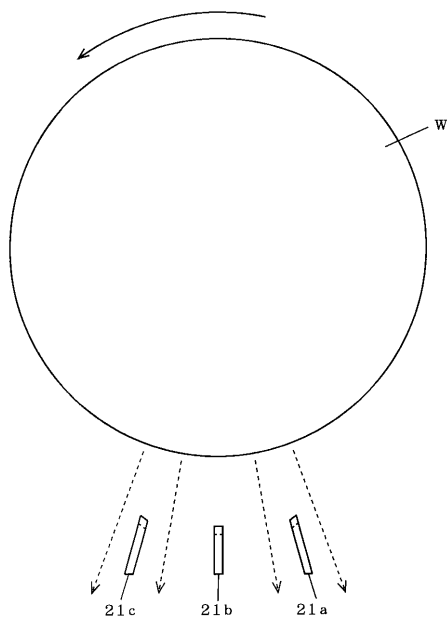
【図 3】



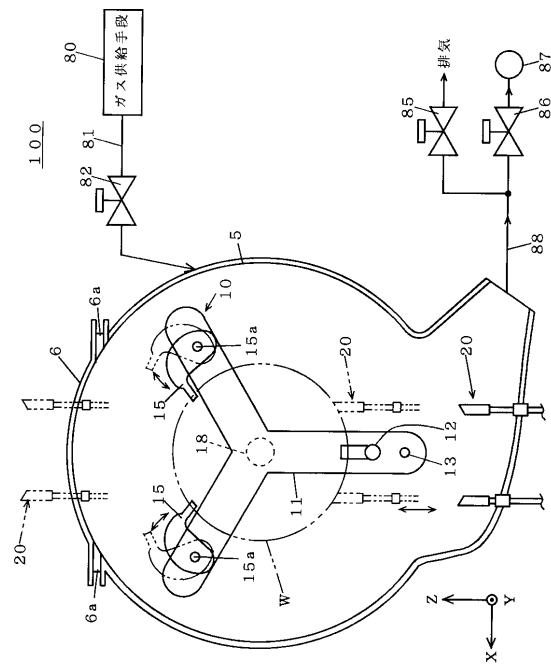
【図 4】



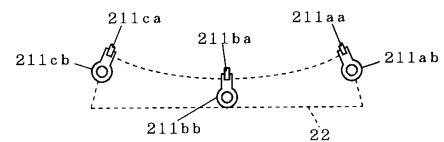
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

F I

H01L 21/68

A

審査官 中川 隆司

(56)参考文献 特開平11-145101 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

H01L 21/304

F26B 5/08

H01L 21/68