

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6455962号
(P6455962)

(45) 発行日 平成31年1月23日(2019. 1. 23)

(24) 登録日 平成30年12月28日(2018. 12. 28)

(51) Int.Cl.

F I

H O 1 L 21/304 (2006. 01)
F 2 6 B 9/06 (2006. 01)
F 2 6 B 3/28 (2006. 01)H O 1 L 21/304 6 5 1 M
H O 1 L 21/304 6 4 3 A
H O 1 L 21/304 6 4 8 H
H O 1 L 21/304 6 5 1 B
F 2 6 B 9/06 A

請求項の数 8 (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2014-31405 (P2014-31405)
 (22) 出願日 平成26年2月21日(2014. 2. 21)
 (65) 公開番号 特開2015-92530 (P2015-92530A)
 (43) 公開日 平成27年5月14日(2015. 5. 14)
 審査請求日 平成29年2月14日(2017. 2. 14)
 (31) 優先権主張番号 特願2013-54574 (P2013-54574)
 (32) 優先日 平成25年3月18日(2013. 3. 18)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)
 (31) 優先権主張番号 特願2013-205080 (P2013-205080)
 (32) 優先日 平成25年9月30日(2013. 9. 30)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000002428
 芝浦メカトロニクス株式会社
 神奈川県横浜市栄区笠間2丁目5番1号
 (74) 代理人 100081385
 弁理士 塩川 修治
 (72) 発明者 林 航之介
 神奈川県横浜市栄区笠間二丁目5番1号
 芝浦メカトロニクス株式会社内
 (72) 発明者 古矢 正明
 神奈川県横浜市栄区笠間二丁目5番1号
 芝浦メカトロニクス株式会社内
 (72) 発明者 大田垣 崇
 神奈川県横浜市栄区笠間二丁目5番1号
 芝浦メカトロニクス株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板処理装置及び基板処理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板洗浄室と基板乾燥室とを有してなる基板処理装置であって、
 前記基板洗浄室は、

パターンを有する表面が上方を向くように基板を保持して回転させる第1のテーブルと、

回転する前記基板の前記表面に洗浄液を供給する洗浄液供給部と、

前記洗浄液が供給された前記基板の前記表面に揮発性溶媒を液体の状態で供給し、前記基板の前記表面の前記洗浄液を前記揮発性溶媒に置換する溶媒供給部と、を有し、

前記基板乾燥室は、

前記基板洗浄室にて供給された前記揮発性溶媒が存在する状態の前記基板を、前記パターンを有する前記表面が下方を向くように支持する第2のテーブルと、

前記第2のテーブルの下方に配置され、前記基板の前記表面を下側から加熱し、この加熱作用で前記基板の前記表面に前記揮発性溶媒の液玉を生成する加熱乾燥手段と、

前記基板と前記加熱乾燥手段との間で、かつ前記基板の外周よりも外方に設けられ、前記加熱乾燥手段による前記基板の加熱時、前記基板の下方を向いた前記表面に対してガスを吹き付ける、第1の吹飛ばしガス供給部と、を有し、

前記基板乾燥室では、前記加熱乾燥手段の加熱作用により前記基板の前記表面に生成された液玉を、前記第1の吹飛ばしガス供給部から供給されるガスによって吹飛ばすことで前記基板の前記表面より除去し、前記基板の前記表面を乾燥させる基板処理装置。

10

20

【請求項 2】

前記加熱乾燥手段はランプを有し、前記第 1 の吹飛ばしガス供給部は、前記ランプの点灯前または点灯中から前記ガスの供給を開始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】

前記加熱乾燥手段は、

ランプと、

前記ランプの上部に、前記ランプを被覆して前記基板の前記表面から落下する前記揮発性溶媒の前記液玉から前記ランプを保護する保護カバーと、

前記保護カバーに対してガスを吹き付ける、第 2 の吹飛ばしガス供給部と、を有し、

前記第 2 の吹飛ばしガス供給部は、前記基板の前記表面から落下して前記保護カバーに到達した前記揮発性溶媒の前記液玉を吹飛ばし除去する請求項 1 に記載の基板処理装置。

【請求項 4】

基板洗浄室と基板乾燥室とを有してなる基板処理装置であって、

前記基板洗浄室は、

パターンを有する表面が上方を向くように基板を保持して回転させる第 1 のテーブルと、

回転する前記基板の前記表面に洗浄液を供給する洗浄液供給部と、

前記洗浄液が供給された前記基板の前記表面に揮発性溶媒を液体の状態で供給し、前記基板の前記表面の前記洗浄液を前記揮発性溶媒に置換する溶媒供給部と、を有し、

前記基板乾燥室は、

前記基板洗浄室にて供給された前記揮発性溶媒が存在する状態の前記基板を、前記パターンを有する前記表面が下方を向くように支持する第 2 のテーブルと、

前記第 2 のテーブルの下方に配置され、前記基板の前記表面を下側から加熱し、この加熱作用で前記基板の前記表面に前記揮発性溶媒の液玉を生成する加熱乾燥手段と、を有し、

前記加熱乾燥手段は、

ランプと、

前記ランプの上部に、前記ランプを被覆して前記基板の前記表面から落下する前記揮発性溶媒の前記液玉から前記ランプを保護する保護カバーと、

前記保護カバーに対してガスを吹き付ける吹飛ばしガス供給部と、を有し、

前記吹飛ばしガス供給部は、前記基板の前記表面から落下して前記保護カバーに到達した前記揮発性溶媒の前記液玉を吹飛ばし除去する基板処理装置。

【請求項 5】

前記基板乾燥室にはさらに、この基板乾燥室内に不活性ガスを供給する雰囲気ガス供給手段を有し、前記雰囲気ガス供給手段による前記不活性ガスの供給は、前記基板乾燥室における前記第 1 のテーブルに前記基板が保持される前、または保持された後に開始されることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の基板処理装置。

【請求項 6】

基板洗浄室と基板乾燥室とを用いてなる基板処理方法であって、

前記基板洗浄室では、

パターンを有する表面が上方を向くように基板を保持して回転させながら、前記基板の前記表面に洗浄液を供給する工程と、

前記洗浄液が供給された前記基板の前記表面に揮発性溶媒を液体の状態で供給し、前記基板の前記表面の前記洗浄液を前記揮発性溶媒に置換する工程と、が行なわれ、

前記基板乾燥室では、

前記基板洗浄室にて供給された前記揮発性溶媒が存在する状態の前記基板を、前記パターンを有する前記表面を下方に向けた状態で、前記基板の前記表面を加熱乾燥手段によって前記基板の下側から加熱する工程と、

前記加熱乾燥手段の加熱作用で前記基板の前記表面に生成された前記揮発性溶媒の液

10

20

30

40

50

玉を、前記基板の外周よりも外方から、前記基板の下方を向いた前記表面に対して吹き付けられるガスによって吹飛ばすことで基板の表面を乾燥させる工程と、が行われることを特徴とする基板処理方法。

【請求項 7】

前記加熱乾燥手段は、
ランプと、

前記ランプの上部に、前記ランプを被覆して前記基板の前記表面から落下する前記揮発性溶媒の前記液玉からランプを保護する保護カバーとを有し、

前記基板の前記表面から落下して前記保護カバーに到達した前記揮発性溶媒の前記液玉を、前記保護カバーに対して吹き付けられるガスにより吹飛ばし除去する請求項 6 に記載の基板処理方法。

10

【請求項 8】

基板洗浄室と基板乾燥室とを用いてなる基板処理方法であって、
前記基板洗浄室では、

パターンを有する表面が上方を向くように基板を保持して回転させながら、前記基板の前記表面に洗浄液を供給する工程と、

前記洗浄液が供給された前記基板の前記表面に揮発性溶媒を液体の状態で供給し、前記基板の前記表面の前記洗浄液を前記揮発性溶媒に置換する工程と、が行なわれ、

前記基板乾燥室では、

前記基板洗浄室にて供給された前記揮発性溶媒が存在する状態の前記基板を、前記パターンを有する前記表面を下方に向けた状態で、前記基板の前記表面を加熱乾燥手段によって前記基板の下側から加熱する工程を有し、

20

前記加熱乾燥手段は、

ランプと、

前記ランプの上部に、前記ランプを被覆して前記基板の前記表面から落下する前記揮発性溶媒の液玉からランプを保護する保護カバーと、を有し、

前記加熱乾燥手段の加熱作用で前記基板の前記表面に生成され、前記表面から落下して前記保護カバーに到達した前記揮発性溶媒の液玉を、前記保護カバーに対して吹き付けられるガスにより吹飛ばし除去する工程、がさらに行われることを特徴とする基板処理方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は基板処理装置及び基板処理方法に関する。

【背景技術】

【0002】

基板処理装置は、半導体等の製造工程において、ウェーハや液晶基板等の基板の表面に処理液を供給してその基板表面を処理し、その後、基板表面に超純水等の洗浄液を供給してその基板表面を洗浄し、更にこれを乾燥する装置である。この乾燥工程において、近年の半導体の高集積化や高容量化に伴う微細化によって、例えばメモリセルやゲート周りのパターンが倒壊する問題が発生している。これは、パターン同士の間隔や構造、洗浄液の表面張力等に起因している。

40

【0003】

そこで、上述のパターン倒壊を抑制することを目的として、表面張力が超純水よりも小さいIPA（2 - プロパノール：イソプロピルアルコール）を用いた基板乾燥方法が提案されており（例えば、特許文献1参照）、基板表面上の超純水をIPAに置換して基板乾燥を行なう方法が量産工場等で用いられている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

50

【特許文献１】特開2008-34779号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

しかしながら、半導体の微細化は益々進んでおり、ＩＰＡのように表面張力が小さい有機溶媒等の液体を用いた乾燥であっても、ウェーハの微細パターンがその液体の表面張力等により倒れてしまうことがある。

【０００６】

例えば、液体が乾燥していく過程で基板Wの表面の各部の乾燥速度に不均一を生じ、図5(B)に示す如く、一部のパターンP間に液体A1が残ると、その部分の液体A1の表面張力によってパターンが倒壊する。特に、液体が残った部分のパターン同士が液体の表面張力による引き付けによって弾性変形的に倒れ、その液中にわずかに溶けた残渣が凝集し、その後に液体が完全に乾燥すると、倒れたパターン同士が残渣の介在等によって固着してしまう。

【０００７】

本発明の課題は、基板の乾燥時に表面上の液体を瞬時に乾燥させることができる基板処理装置及び基板処理方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

本発明による基板処理装置は、

基板洗浄室と基板乾燥室とを有してなる基板処理装置であって、

前記基板洗浄室は、

パターンを有する表面が上方を向くように基板を保持して回転させる第１のテーブルと、

回転する前記基板の前記表面に洗浄液を供給する洗浄液供給部と、

前記洗浄液が供給された前記基板の前記表面に揮発性溶媒を液体の状態で供給し、前記基板の前記表面の前記洗浄液を前記揮発性溶媒に置換する溶媒供給部と、を有し、

前記基板乾燥室は、

前記基板洗浄室にて供給された前記揮発性溶媒が存在する状態の前記基板を、前記パターンを有する前記表面が下方を向くように支持する第２のテーブルと、

前記第２のテーブルの下方に配置され、前記基板の前記表面を下側から加熱し、この加熱作用で前記基板の前記表面に前記揮発性溶媒の液玉を生成する加熱乾燥手段と、

前記基板と前記加熱乾燥手段との間で、かつ前記基板の外周よりも外方に設けられ、前記加熱乾燥手段による前記基板の加熱時、前記基板の下方を向いた前記表面に対してガスを吹き付ける、第１の吹飛ばしガス供給部と、を有し、

前記基板乾燥室では、前記加熱乾燥手段の加熱作用により前記基板の前記表面に生成された液玉を、前記第１の吹飛ばしガス供給部から供給されるガスによって吹飛ばすことで前記基板の前記表面より除去し、前記基板の前記表面を乾燥させるようにしたものである。

【０００９】

本発明による基板処理方法は、

基板洗浄室と基板乾燥室とを用いてなる基板処理方法であって、

前記基板洗浄室では、

パターンを有する表面が上方を向くように基板を保持して回転させながら、前記基板の前記表面に洗浄液を供給する工程と、

前記洗浄液が供給された前記基板の前記表面に揮発性溶媒を液体の状態で供給し、前記基板の前記表面の前記洗浄液を前記揮発性溶媒に置換する工程と、が行なわれ、

前記基板乾燥室では、

前記基板洗浄室にて供給された前記揮発性溶媒が存在する状態の前記基板を、前記パターンを有する前記表面を下方に向けた状態で、前記基板の前記表面を加熱乾燥手段によ

10

20

30

40

50

って前記基板の下側から加熱する工程と、

前記加熱乾燥手段の加熱作用で前記基板の前記表面に生成された前記揮発性溶媒の液玉を、前記基板の外周よりも外方から、前記基板の下方を向いた前記表面に対して吹き付けられるガスによって吹飛ばすことで基板の表面を乾燥させる工程と、が行われるようにしたものである。

【発明の効果】

【0010】

本発明の基板処理装置及び基板処理方法によれば、基板の乾燥時に表面上の液体を瞬時に乾燥させることができる。

【図面の簡単な説明】

10

【0011】

【図1】図1は基板処理装置を示す模式図である。

【図2】図2は基板処理装置における基板洗浄室の構成を示す模式図である。

【図3】図3は基板処理装置における基板乾燥室の構成を示す模式図である。

【図4】図4は基板処理装置における搬送手段の構成を示す模式図である。

【図5】図5は基板表面における揮発性溶媒の乾燥状況を示す模式図である。

【図6】図6は基板処理装置における基板乾燥室の変形例を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

基板処理装置10は、図1に示す如く、基板給排部20と、基板保管用バッファ部30と、複数の基板処理室40とを有し、基板給排部20と基板保管用バッファ部30の間に搬送ロボット11を設け、基板保管用バッファ部30と基板処理室40の間に、搬送ロボット12を設けている。ここで、基板処理室40は、後述する如くに、基板洗浄室50と基板乾燥室70の組からなる。

20

【0013】

尚、以下の説明において、基板乾燥室70（加熱手段76、吸引乾燥手段77）は本発明に対する参考例であり、基板乾燥室100（加熱乾燥手段103）が本発明例である。

【0014】

基板給排部20は、複数の基板収納カセット21を搬入、搬出可能とされる。基板収納カセット21は、未処理のウェーハや液晶基板等の複数の基板Wを収納されて基板給排部20に搬入される。また、基板収納カセット21は、基板処理室40で処理された基板Wを収納されて基板給排部20から搬出される。未処理の基板Wは、搬送ロボット11により基板給排部20内の基板収納カセット21において多段をなす各収納棚から順に取出されて、基板保管用バッファ部30の後述するイン専用バッファ31に供給される。イン専用バッファ31に供給された未処理の基板Wは、更に搬送ロボット12により取出され、基板処理室40の基板洗浄室50に供給されて洗浄処理される。基板洗浄室50で洗浄処理された基板Wは、搬送ロボット12により基板洗浄室50から基板乾燥室70に移載されて乾燥処理される。こうして処理済となった基板Wは、搬送ロボット12により基板乾燥室70から取出されて基板保管用バッファ部30の後述するアウト専用バッファ32に投入されて一時保管される。基板保管用バッファ部30のアウト専用バッファ32内で一時保管された基板Wは、搬送ロボット11により取出され、基板給排部20内の基板収納カセット21の空の収納棚に順に排出される。処理済の基板Wで満杯になった基板収納カセット21が、基板給排部20から搬出されるものになる。

30

40

【0015】

基板保管用バッファ部30は、図4に示す如く、未処理の基板Wを保管する複数のイン専用バッファ31が、多段をなす棚状に設けられるとともに、基板処理室40で洗浄及び乾燥処理された基板Wを保管する複数のアウト専用バッファ32が、多段をなす棚状に設けられる。アウト専用バッファ32の内部には、一時保管中の基板Wを冷却する冷却手段を設けることもできる。尚、イン専用バッファ31やアウト専用バッファ32は、多段でなくても良い。

50

【 0 0 1 6 】

基板処理室 4 0 は、基板保管用バッファ部 3 0 から離隔した基板処理室 4 0 寄りの移動端に位置する搬送ロボット 1 2 の周囲（又は両側）に、一組をなす基板洗浄室 5 0 と基板乾燥室 7 0 を配置し、同一組の基板洗浄室 5 0 で洗浄処理された基板 W を当該同一組の基板乾燥室 7 0 に移載して乾燥処理するものとしている。基板処理室 4 0 では、基板洗浄室 5 0 による洗浄作業時間を N とするときに、基板乾燥室 7 0 による乾燥作業時間が 1 になる場合、一組をなす基板洗浄室 5 0 と基板乾燥室 7 0 の各設置個数 i 、 j が、 i 対 $j = N$ 対 1 となるように設定されている。これにより、基板処理室 4 0 内で一組をなす、全ての基板洗浄室 5 0 と基板乾燥室 7 0 を同一時間帯に並列して稼働させるとき、後続する基板 W をそれらの基板洗浄室 5 0 で洗浄する生産量と、基板洗浄室 5 0 で洗浄済の先行する基板 W をそれらの基板乾燥室 7 0 で乾燥する生産量とを概ね同等にすることを図るものである。

10

【 0 0 1 7 】

本実施例の基板処理室 4 0 は、複数の階層、例えば 3 階層のそれぞれに一組をなす基板洗浄室 5 0 と基板乾燥室 7 0 を配置し、基板洗浄室 5 0 による洗浄作業時間を $N = 3$ とするときに、基板乾燥室 7 0 による乾燥作業時間が 1 になることから、各階層に $i = 3$ 個の基板洗浄室 5 0 と $j = 1$ 個の基板乾燥室 7 0 を設置した。

【 0 0 1 8 】

以下、基板処理室 4 0 を構成する基板洗浄室 5 0 と基板乾燥室 7 0 について詳述する。

基板洗浄室 5 0 は、図 2 に示す如く、処理室となる処理ボックス 5 1 と、その処理ボックス 5 1 内に設けられたカップ 5 2 と、そのカップ 5 2 内で基板 W を水平状態で支持するテーブル 5 3 と、そのテーブル 5 3 を水平面内で回転させる回転機構 5 4 と、テーブル 5 3 の周囲で昇降する溶媒吸引排出部 5 5 とを備えている。更に、基板洗浄室 5 0 は、テーブル 5 3 上の基板 W の表面に薬液を供給する薬液供給部 5 6 と、テーブル 5 3 上の基板 W の表面に洗浄液を供給する洗浄液供給部 5 7 と、揮発性溶媒を供給する溶媒供給部 5 8 と、各部を制御する制御部 6 0 とを備えている。

20

【 0 0 1 9 】

処理ボックス 5 1 は基板出し入れ口 5 1 A を周壁の一部に開口している。基板出し入れ口 5 1 A はシャッタ 5 1 B により開閉される。

【 0 0 2 0 】

カップ 5 2 は、円筒形状に形成されており、テーブル 5 3 を周囲から囲んで内部に収容する。カップ 5 2 の周壁の上部は斜め上向きに縮径しており、テーブル 5 3 上の基板 W が上方に向けて露出するように開口している。このカップ 5 2 は、回転する基板 W から流れ落ちた或いは飛散した薬液、洗浄液を受け取る。尚、カップ 5 2 の底部には、受け取った薬液、洗浄液を排出するための排出管（図示せず）が設けられている。

30

【 0 0 2 1 】

テーブル 5 3 は、カップ 5 2 の中央付近に位置付けられ、水平面内で回転可能に設けられている。このテーブル 5 3 は、ピン等の支持部材 5 3 A を複数有しており、これらの支持部材 5 3 A により、ウェーハや液晶基板等の基板 W を脱着可能に保持する。

【 0 0 2 2 】

回転機構 5 4 は、テーブル 5 3 に連結された回転軸やその回転軸を回転させる駆動源となるモータ（いずれも図示せず）等を有しており、モータの駆動により回転軸を介してテーブル 5 3 を回転させる。この回転機構 5 4 は制御部 6 0 に電氣的に接続されており、その駆動が制御部 6 0 により制御される。

40

【 0 0 2 3 】

溶媒吸引排出部 5 5 は、テーブル 5 3 の周囲を囲んで環状に開口する溶媒吸引口 5 5 A を備える。溶媒吸引排出部 5 5 は溶媒吸引口 5 5 A を昇降する昇降機構（図示せず）を有し、テーブル 5 3 のテーブル面より下位に溶媒吸引口 5 5 A を位置付ける待機位置と、テーブル 5 3 に保持された基板 W の周囲に溶媒吸引口 5 5 A を位置付ける作業位置とに、溶媒吸引口 5 5 A を昇降する。溶媒吸引口 5 5 A は、回転する基板 W 上から飛散した揮発性

50

溶媒を吸引して受け取る。尚、溶媒吸引口 5 5 A には、揮発性溶媒を吸引するための排気ファン又はバキュームポンプ（図示せず）、及び吸引して受け取った揮発性溶媒を排出するための排出管（図示せず）が接続されている。

【 0 0 2 4 】

薬液供給部 5 6 は、テーブル 5 3 上の基板 W の表面に対して斜め方向から薬液を吐出するノズル 5 6 A を有しており、このノズル 5 6 A からテーブル 5 3 上の基板 W の表面に薬液、例えばレジスト剥離処理用の A P M（アンモニア水及び過酸化水素水の混合液）を供給する。ノズル 5 6 A はカップ 5 2 の周壁の上部に装着されており、その角度や吐出流速等は基板 W の表面中心付近に薬液が供給されるように調整されている。この薬液供給部 5 6 は制御部 6 0 に電氣的に接続されており、その駆動が制御部 6 0 により制御される。尚、薬液供給部 5 6 は、薬液を貯留するタンクや駆動源となるポンプ、供給量を調整する調整弁となるバルブ（いずれも図示せず）等を備えている。

10

【 0 0 2 5 】

洗浄液供給部 5 7 は、テーブル 5 3 上の基板 W の表面に対して斜め方向から洗浄液を吐出するノズル 5 7 A を有しており、このノズル 5 7 A からテーブル 5 3 上の基板 W の表面に洗浄液、例えば洗浄処理用の純水（超純水）を供給する。ノズル 5 7 A はカップ 5 2 の周壁の上部に装着されており、その角度や吐出流速等は基板 W の表面中心付近に薬液が供給されるように調整されている。この洗浄液供給部 5 7 は制御部 6 0 に電氣的に接続されており、その駆動が制御部 6 0 により制御される。尚、洗浄液供給部 5 7 は、洗浄液を貯留するタンクや駆動源となるポンプ、供給量を調整する調整弁となるバルブ（いずれも図示せず）等を備えている。

20

【 0 0 2 6 】

溶媒供給部 5 8 は、テーブル 5 3 上の基板 W の表面に対して斜め方向から揮発性溶媒を吐出するノズル 5 8 A を有しており、このノズル 5 8 A からテーブル 5 3 上の基板 W の表面に揮発性溶媒、例えば I P A を供給する。この溶媒供給部 5 8 は洗浄液供給部 5 7 によって供給された洗浄液で洗浄された基板 W の表面に揮発性溶媒を供給し、基板 W の表面の洗浄液を揮発性溶媒に置換する。ノズル 5 8 A はカップ 5 2 の周壁の上部に装着されており、その角度や吐出流速等は基板 W の表面中心付近に揮発性溶媒が供給されるように調整されている。この溶媒供給部 5 8 は制御部 6 0 に電氣的に接続されており、その駆動が制御部 6 0 により制御される。尚、溶媒供給部 5 8 は、揮発性溶媒を貯留するタンクや駆動源となるポンプ、供給量を調整する調整弁となるバルブ（いずれも図示せず）等を備えている。

30

【 0 0 2 7 】

ここで、揮発性溶媒としては、I P A 以外にも、例えば、エタノール等の 1 価のアルコール類、また、ジエチルエーテルやエチルメチルエーテル等のエーテル類、更に、炭酸エチレン等を用いることが可能である。尚、揮発性溶媒は、水に可溶であることが好ましい。

【 0 0 2 8 】

制御部 6 0 は、各部を集中的に制御するマイクロコンピュータと、基板処理に関する基板処理情報や各種プログラム等を記憶する記憶部とを備えている。この制御部 6 0 は、基板処理情報や各種プログラムに基づいて回転機構 5 4 や溶媒吸引排出部 5 5、薬液供給部 5 6、洗浄液供給部 5 7、溶媒供給部 5 8 等を制御し、回転中のテーブル 5 3 上の基板 W の表面に対し、薬液供給部 5 6 による薬液の供給、洗浄液供給部 5 7 による洗浄液の供給、溶媒供給部 5 8 による揮発性溶媒の供給等の制御を行なう。

40

【 0 0 2 9 】

基板乾燥室 7 0 は、図 3 に示す如く、処理室となる処理ボックス 7 1 と、その処理ボックス 7 1 内に設けられたカップ 7 2 と、そのカップ 7 2 内で基板 W を水平状態で支持するテーブル 7 3 と、そのテーブル 7 3 を水平面内で回転させる回転機構 7 4 と、ガスを供給するガス供給部 7 5 と、揮発性溶媒が供給された基板 W の表面を加熱する加熱手段 7 6 と、加熱手段 7 6 によって加熱された基板 W の表面を乾燥するための吸引乾燥手段 7 7 と、

50

各部を制御する制御部 80 とを備えている。

【0030】

処理ボックス 71、カップ 72、テーブル 73、回転機構 74 は、基板洗浄室 50 における処理ボックス 51、カップ 52、テーブル 53、回転機構 54 と同様である。尚、図 3 において、71A は基板出し入れ口、71B はシャッタ、73A はピン等の支持部材を示す。

【0031】

ガス供給部 75 は、テーブル 73 上の基板 W の表面に対して斜め方向からガスを吐出するノズル 75A を有しており、このノズル 75A からテーブル 73 上の基板 W の表面にガス、例えば窒素ガスを供給し、処理ボックス 71 内で基板 W の表面上の空間を窒素ガス雰囲気にする。ノズル 75A はカップ 72 の周壁の上部に装着されており、その角度や吐出流速等は基板 W の表面中心付近にガスが供給されるように調整されている。このガス供給部 75 は制御部 80 に電氣的に接続されており、その駆動が制御部 80 により制御される。尚、ガス供給部 75 は、ガスを貯留するタンクや供給量を調整する調整弁となるバルブ（いずれも図示せず）等を備えている。

10

【0032】

ここで、供給するガスとしては、窒素ガス以外の不活性ガス、例えばアルゴンガスや二酸化炭素ガス、ヘリウムガス等を用いることが可能である。この不活性ガスが基板 W の表面に供給されるため、基板 W の表面上の酸素を除去し、ウォーターマーク（水シミ）の生成を防ぐことが可能となる。尚、供給するガスは、加熱されたガスとすると好ましい。

20

【0033】

加熱手段 76 は、複数のランプ 76A を有しており、テーブル 73 の上方に設けられ、各ランプ 76A の点灯によりテーブル 73 上の基板 W の表面に光を照射する。この加熱手段 76 は移動機構 76B により上下方向（昇降方向）に移動可能に構成されており、カップ 72 に近接した照射位置（図 3 中の実線で示すように、基板 W の表面に近接した位置）とカップ 72 から所定距離だけ離間した待機位置（図 3 中の一点鎖線で示すように、基板 W の表面から離間した位置）とに移動する。基板乾燥室 70 のテーブル 73 に基板 W がセットされるとき、加熱手段 76 を待機位置に位置付けておくことで、加熱手段 76 が基板 W の搬入の邪魔になることが回避される。加熱手段 76 は、ランプ点灯後下降、下降後ランプ点灯のどちらでも良い。この加熱手段 76 は制御部 80 に電氣的に接続されており、その駆動が制御部 80 により制御される。

30

【0034】

ここで、加熱手段 76 としては、例えば直管タイプのランプ 76A を複数本並列に設けたものや電球タイプのランプ 76A を複数個アレイ状に設けたものを用いることが可能である。また、ランプ 76A としては、例えばハロゲンランプやキセノンフラッシュランプ等を用いることが可能である。

【0035】

加熱手段 76 を用いた基板 W の加熱工程では、その加熱手段 76 による加熱によって、図 5（A）に示すように、基板 W の表面上のパターン P に接触している揮発性溶媒の液体 A1 が他の部分の揮発性溶媒の液体 A1 よりも早く気化を始める。つまり、基板 W の表面に供給された揮発性溶媒の液体 A1 のうち、基板 W の表面に接触している部分のみが気相になるように急速加熱される。これにより、基板 W の表面上のパターン P の周囲には、揮発性溶媒の液体 A1 の気化（沸騰）によりガスの層、即ち、揮発性溶媒の気層 A2 が薄膜のように形成される。このため、隣り合うパターン P の間の揮発性溶媒の液体 A1 はその気層 A2 によって基板 W の表面に押し出されながら自らの表面張力で多数の液玉になる。

40

【0036】

吸引乾燥手段 77 は、基板洗浄室 50 における前述の溶媒吸引排出部 55 と実質的に同様であり、テーブル 73 の周囲に向けて環状に開口する溶媒吸引口 77A をテーブル 73 に保持された基板 W の周囲に位置付ける作業位置に設定されて機能する。溶媒吸引口 55A は、回転する基板 W 上から飛散した揮発性溶媒を吸引して受け取る。この吸引乾燥手段

50

77は制御部80に電氣的に接続されており、その駆動が制御部80により制御される。尚、溶媒吸引口77Aには、揮発性溶媒の液玉を吸引するためのバキュームポンプ（図示せず）、及び吸引して受け取った揮発性溶媒の液玉を排出するための排出管（図示せず）が接続されている。

【0037】

制御部80は、各部を集中的に制御するマイクロコンピュータと、基板処理に関する基板処理情報や各種プログラム等を記憶する記憶部とを備えている。この制御部80は、基板処理情報や各種プログラムに基づいて回転機構74やガス供給部75、加熱手段76、吸引乾燥手段77等を制御し、回転中のテーブル73上の基板Wの表面に対し、ガス供給部75によるガスの供給、加熱手段76による加熱、吸引乾燥手段77による吸引等の制御を行なう。

10

【0038】

以下、基板処理装置10による基板Wの洗浄及び乾燥処理手順について説明する。

(1)搬送ロボット11が基板給排部20の基板収納カセット21から基板保管用バッファ部30のイン専用バッファ31に供給した基板Wを搬送ロボット12により取り出し、この基板Wを基板処理室40における基板洗浄室50のテーブル53上にセットした状態で、基板洗浄室50の制御部60は回転機構54を制御し、テーブル53を所定の回転数で回転させ、次いで、溶媒吸引排出部55を待機位置に位置付けた状態で、薬液供給部56を制御し、回転するテーブル53上の基板Wの表面にノズル56Aから薬液、即ちAPMを所定時間供給する。薬液としてのAPMは、ノズル56Aから、回転するテーブル53上の基板Wの中央に向けて吐出され、基板Wの回転による遠心力によって基板Wの表面全体に広がっていく。これにより、テーブル53上の基板Wの表面はAPMにより覆われて処理されることになる。

20

【0039】

尚、制御部60はテーブル53を上述(1)から後述(3)まで継続して回転させる。このとき、テーブル53の回転数や所定時間等の処理条件は予め設定されているが、操作者によって任意に変更可能である。

【0040】

(2)次に、制御部60は、薬液の供給を停止されてから、洗浄液供給部57を制御し、回転するテーブル53上の基板Wの表面にノズル57Aから洗浄液、即ち超純水を所定時間供給する。洗浄液としての超純水は、ノズル57Aから、回転するテーブル53上の基板Wの中央に向けて吐出され、基板Wの回転による遠心力によって基板Wの表面全体に広がっていく。これにより、テーブル53上の基板Wの表面は超純水により覆われて洗浄されることになる。

30

【0041】

(3)次に、制御部60は、洗浄液供給部57による基板Wの洗浄が終了すると、溶媒吸引排出部55を作業位置に位置付け、溶媒供給部58を制御し、回転するテーブル53上の基板Wの表面にノズル58Aから揮発性溶媒、即ちIPAを所定時間供給する。尚、IPAの供給は、超純水が乾燥する前に行なうことが好ましい。揮発性溶媒としてのIPAは、ノズル58Aから、回転するテーブル53上の基板Wの中央に向けて吐出され、基板Wの回転による遠心力によって基板Wの表面全体に広がっていく。このとき、回転する基板W上から飛散するIPAは溶媒吸引排出部55に吸引される。これにより、テーブル53上の基板Wの表面は超純水からIPAに置換されることになる。尚、このときのテーブル53、即ち基板Wの回転数は、基板Wの表面が露出しない程度に、揮発性溶媒の膜が基板Wの表面上で薄膜となるように設定されている。

40

【0042】

また、溶媒供給部58のノズル58Aから吐出されるIPAの温度はその沸点未満とされ、IPAを確実に液体の状態として基板Wの表面に供給するものとするにより、基板Wの表面の全域において超純水が確実にIPAに均等に置換されるようにする。本例において、基板Wに対してIPAは、液体の状態で連続的に供給される。

50

【 0 0 4 3 】

(4)次に、制御部 6 0 は、基板洗浄室 5 0 のテーブル 5 3 の回転を停止させ、回転停止されたテーブル 5 3 上の基板 W を搬送ロボット 1 2 が基板洗浄室 5 0 より取り出し、この基板 W を基板処理室 4 0 における基板乾燥室 7 0 のテーブル 7 3 上にセットした状態で、基板乾燥室 7 0 の制御部 8 0 は、ガス供給部 7 5 を制御し、回転するテーブル 7 3 上の基板 W の表面にノズル 7 5 A からガス、即ち窒素ガスを所定時間供給する。窒素ガスは、ノズル 7 5 A から、テーブル 7 3 上の基板 W の全域に向けて吐出される。これにより、テーブル 7 3 上の基板 W を包む空間は窒素雰囲気となる。この空間を窒素雰囲気にすることで、酸素濃度を減少させて、基板 W の表面におけるウォーターマークの発生を抑止することができる。

10

【 0 0 4 4 】

尚、制御部 8 0 は、テーブル 7 3 を上述(4)から後述(6)まで継続して回転させる。このとき、テーブル 7 3 の回転数や所定時間等の処理条件を予め設定されているが、操作者によって任意に変更可能である。

【 0 0 4 5 】

(5)次に、制御部 8 0 は、上述(3)による I P A の置換が終了すると、加熱手段 7 6 を制御し、今まで待機位置にあった加熱手段 7 6 を照射位置に位置付け、加熱手段 7 6 の各ランプ 7 6 A を点灯して、回転するテーブル 7 3 上の基板 W を所定時間加熱する。このとき、加熱手段 7 6 は、基板 W の温度が10秒で100度以上になることを可能にする加熱を行なうことができる。これにより、基板 W の表面上のパターン P に接触している揮発性溶媒の液体 A 1 を瞬時に気化させ、基板 W の表面上における他の部分の揮発性溶媒の液体 A 1 を直ちに液玉化させることが可能となる。

20

【 0 0 4 6 】

ここで、加熱手段 7 6 による加熱乾燥では、基板 W のパターン P に接触している揮発性溶媒たる I P A を瞬時に気化させるため、数秒で数百度の高温まで基板 W を加熱することが重要である。また I P A は加熱せず、基板 W だけを加熱することも必要である。このためには、波長500～3000nmにピーク強度を有するランプ 7 6 A を用いることが望ましい。また、確実な乾燥のためには、基板 W の最終温度（加熱による到達する最終温度）は、処理液や溶媒の大気圧における沸点よりも20 以上高めの加熱温度であることが望ましく、加えて、最終温度に達する時間が10秒以内、例えば、数10msec～数秒の範囲内であることが望ましい。

30

【 0 0 4 7 】

(6)加熱手段 7 6 による加熱作用で基板 W の表面に生成された I P A の液玉は、基板 W の回転による遠心力で外周に飛ばされ、吸引乾燥手段 7 7 に到達する。このとき溶媒吸引口 7 7 A には吸引力が付与されているから、吸引乾燥手段 7 7 に到達した I P A の液玉は、溶媒吸引口 7 7 A を経由して吸引され除去される。これにより乾燥が終了する。従って、本実施例では、回転テーブル 7 3、回転機構 7 4、吸引乾燥手段 7 7 らは、加熱手段 7 6 による加熱作用で基板の表面に生成された揮発性溶媒の液玉を除去し、基板の表面を乾燥する、乾燥手段を構成する。

【 0 0 4 8 】

(7)次に、制御部 8 0 は、テーブル 7 3 の回転を停止させ、回転停止されたテーブル 7 3 上にて乾燥済となっている基板 W を搬送ロボット 1 2 が基板乾燥室 7 0 より取り出し、この基板 W を基板保管用バッファ部 3 0 のアウト専用バッファ 3 2 に投入する。

40

【 0 0 4 9 】

尚、上述(7)の基板 W の取り出し前に、制御部 8 0 は、加熱手段 7 6 のランプ 7 6 A を消灯させ、かつ待機位置に位置付ける。これにより、基板 W の取り出し時に加熱手段 7 6 が邪魔にならない。

【 0 0 5 0 】

(8)搬送ロボット 1 1 は、基板 W を基板保管用バッファ部 3 0 のアウト専用バッファ 3 2 から取り出し、基板給排部 2 0 の基板収納カセット 2 1 に排出する。

50

【 0 0 5 1 】

従って、基板処理装置 1 0 にあっては、基板処理室 4 0 が基板洗浄室 5 0 と基板乾燥室 7 0 を有するとともに、基板洗浄室 5 0 と基板乾燥室 7 0 の間に基板搬送手段としての搬送ロボット 1 2 を設けた。これにより、基板洗浄室 5 0 では、基板 W の表面に洗浄液を供給する工程と、洗浄液が供給された基板 W の表面に揮発性溶媒を供給し、基板 W の表面の洗浄液を揮発性溶媒に置換する工程とが行なわれ、基板洗浄室 5 0 で揮発性溶媒が供給された基板 W は搬送ロボット 1 2 により基板乾燥室 7 0 に搬送される。そして、基板乾燥室 7 0 では、基板洗浄室 5 0 で揮発性溶媒が供給された基板 W を加熱する工程と、基板 W の加熱によって基板 W の表面に生成された揮発性溶媒の液玉を除去し、基板 W の表面を乾燥する工程とが行なわれる。

10

【 0 0 5 2 】

本実施例によれば以下の作用効果を奏する。

(a) 加熱手段 7 6 による基板 W の加熱作用により、基板 W の表面上のパターン P の周囲で置換済の揮発性溶媒たる IPA の液体が気化し、これにより、基板 W の表面上のパターン P の周囲には IPA が気化した気層が薄膜のように形成される。このため、基板 W の隣り合うパターン P の間の IPA の液体は気層によって押し出されながら、自らの表面張力で多数の液玉になる。このようにして基板 W の表面に生成された IPA の液玉は、基板 W の回転による遠心力で外周に飛ばされ、吸引乾燥手段 7 7 によって直ちに吸引されて除去される。従って、基板 W の全表面で IPA の液体を瞬時に乾燥されることができ、基板 W の表面の各部の乾燥速度を均一にする結果、一部のパターン P の間に IPA の残留を生じることがなく、そのような残留 IPA の液体の表面張力によるパターン P の倒壊を抑止できる。

20

【 0 0 5 3 】

(b) 基板洗浄室 5 0 と基板乾燥室 7 0 を互いに別個に設け、洗浄液供給工程及び揮発性溶媒による置換工程と、加熱工程及び乾燥工程とを並列処理するものとした。

【 0 0 5 4 】

基板洗浄室 5 0 はランプ等の加熱手段が不要になり、基板乾燥室 7 0 は洗浄液供給部や溶媒供給部が不要になる。従って、例えば基板処理装置 1 0 が複数の基板洗浄室 5 0 を備えるものとするとき、当該基板洗浄室 5 0 が基板乾燥室 7 0 と合体してなるものに比して、設備のコンパクトを図ることができる。

30

【 0 0 5 5 】

基板洗浄室 5 0 における洗浄液供給工程及び揮発性溶媒による置換工程と、基板乾燥室 7 0 における加熱工程及び乾燥工程とを並列処理でき、基板 W の生産性を向上できる。従って、基板 W が大型化するときにも、その量産性を向上できる。

【 0 0 5 6 】

図 6 は、前記基板処理装置 1 0 における基板乾燥室 7 0 を基板乾燥室 1 0 0 に代えた本発明例である。基板乾燥室 1 0 0 が基板乾燥室 7 0 と異なる点は、基板 W の鉛直下向きに配置された表面を下側から加熱し、加熱作用で基板 W の表面に生成された揮発性溶媒の液玉を重力によって落下除去させ、基板 W の表面を乾燥するようにしたことにある。尚、基板洗浄室 5 0 については、先に参考例として述べた基板洗浄室 5 0 と同じものを使用する例として説明する。

40

【 0 0 5 7 】

基板乾燥室 1 0 0 は、図 6 に示す如く、処理室となる処理ボックス 1 0 1 と、その処理ボックス 1 0 1 内の天井面に固定されたテーブル 1 0 2 と、その処理ボックス 1 0 1 内の床面に支持された加熱乾燥手段 1 0 3 と、その処理ボックス 1 0 1 内にガスを供給する雰囲気ガス供給部 1 0 4 と、加熱乾燥手段 1 0 3 にガスを供給する吹飛ばしガス供給部 1 0 5 と、各部を制御する制御部 1 1 0 とを備えている。加熱乾燥手段 1 0 3 は、揮発性溶媒が供給された基板 W の表面を加熱し、加熱作用で基板 W の表面に生成された揮発性溶媒の液玉を除去し、基板 W の表面を乾燥する。

【 0 0 5 8 】

50

処理ボックス１０１は、基板出し入れ口１０１Ａ、シャッタ１０１Ｂを備える。

【００５９】

テーブル１０２は、基板Ｗを保持するチャック１０２Ａを備え、基板Ｗの表面を鉛直下向きに配置する。

【００６０】

加熱乾燥手段１０３は、複数のランプ１０３Ａを有しており、テーブル１０２の下方に設けられ、各ランプ１０３Ａの点灯によりテーブル１０２に保持されている基板Ｗの下向き表面に光を照射する。この加熱乾燥手段１０３は、移動機構１０３Ｂにより上下方向（昇降方向）に移動可能に構成されており、照射位置（図６中の実線で示すように、基板Ｗの表面に近接した位置）と待機位置（図６中の一点鎖線で示すように、基板Ｗの表面から離間した位置）とに移動する。基板乾燥室１００のテーブル１０２に基板Ｗがセットされるとき、加熱乾燥手段１０３を待機位置に位置付けておくことで、加熱乾燥手段１０３が基板Ｗの搬入の邪魔になることが回避される。加熱乾燥手段１０３は、ランプ点灯後上昇、上昇後ランプ点灯のどちらでも良い。この加熱乾燥手段１０３は制御部１１０に電氣的に接続されており、その駆動が制御部１１０により制御される。

【００６１】

ここで、加熱乾燥手段１０３としては、例えば、直管タイプのランプ１０３Ａを複数本並列に設けたものや電球タイプのランプ１０３Ａを複数個アレイ状に設けたものを用いることが可能である。また、ランプ１０３Ａとしては、例えばハロゲンランプやキセノンフラッシュランプ等を用いることが可能である。

【００６２】

加熱乾燥手段１０３を用いた基板Ｗの加熱工程では、その加熱乾燥手段１０３による加熱によって、基板Ｗの表面上のパターンＰに接触している揮発性溶媒の液体が他の部分の揮発性溶媒の液体よりも早く気化を始める。つまり、基板Ｗの表面に供給された揮発性溶媒の液体のうち、基板Ｗの表面に接触している部分のみが気相になるように急速加熱される。これにより、基板Ｗの表面上のパターンＰの周囲には、揮発性溶媒の液体の気化（沸騰）によりガスの層、即ち、揮発性溶媒の気層が薄膜のように形成される。このため、隣り合うパターンＰの間の揮発性溶媒の液体はその気層によって基板Ｗの表面に押し出されながら自らの表面張力で多数の液玉になる。そして、この加熱乾燥手段１０３の加熱作用で基板Ｗの下向き表面に生成された揮発性溶媒の液玉は、重力によって落下除去され、基板Ｗの表面が乾燥されるものになる。

【００６３】

尚、加熱乾燥手段１０３は、ランプ１０３Ａの背後となる上向き面と、テーブル１０２に保持された基板Ｗの背後となる該テーブル１０２の下向き面のそれぞれに、ランプ１０３Ａの照射効率を向上するためのリフレクタ１０３Ｃ、１０３Ｄを備える。また、加熱乾燥手段１０３は、ランプ１０３Ａの上部に、ランプ１０３Ａを被覆して保護するためのガラスカバー１０３Ｅを備える。この保護カバーとしては、赤外線透過する石英板などでも良い。

【００６４】

雰囲気ガス供給部１０４は、処理ボックス１０１内に不活性ガス、例えば窒素ガスを供給するノズル１０４Ａを備え、処理ボックス１０１内で基板Ｗの表面上の空間を窒素ガス雰囲気にする。これにより、基板Ｗの表面上の酸素を除去し、ウォーターマーク（水シミ）の生成を防ぎ、揮発性溶媒に対する防爆を図る。尚、供給するガスは、加熱されたガスとすると好ましい。

【００６５】

吹飛ばしガス供給部１０５は、待機位置に下降した加熱乾燥手段１０３のガラスカバー１０３Ｅに対して不活性ガス、例えば、窒素ガスを吹付けるノズル１０５Ａを備え、基板Ｗの表面から前述の如くに落下してそのガラスカバー１０３Ｅに到達した揮発性溶媒の液玉を処理ボックス１０１の床面の側へと吹飛ばし除去する。処理ボックス１０１の床面には、吹飛ばし除去された揮発性溶媒の液玉を吸引して排出するための排出管１０６が設置

10

20

30

40

50

されている。排出管 106 には、排出弁としてバルブ 106A を設けている。また、排出管 106 は、排気ファン又はバキュームポンプ（図示せず）が接続されている。

【0066】

尚、基板乾燥室 100 は、基板 W に生成された液玉を基板表面より吹飛ばす吹飛ばしガス供給部 107 を備えることもできる。吹飛ばしガス供給部 107 は、テーブル 102 にセットされた基板 W の下向き表面に対して不活性ガス、例えば、窒素ガスを吹付けるノズル 107A を備え、加熱乾燥手段 103 の加熱作用で基板 W の下向き表面に生成された揮発性溶媒の液玉を吹飛ばして除去可能にする。吹飛ばしガス供給部 107 は、加熱乾燥手段 103 のランプ 103A の点灯前又は点灯中からガスを供給開始し、例えばランプ 103A の消灯後にガスの供給を停止する。

10

【0067】

また、ノズル 105A、107A から供給するガスは、加熱されたガスとすると好ましい。

【0068】

制御部 110 は、各部を集中的に制御するマイクロコンピュータと、基板処理に関する基板処理情報や各種プログラム等を記憶する記憶部とを備えている。この制御部 110 は、基板処理情報や各種プログラムに基づいて加熱乾燥手段 103、雰囲気ガス供給部 104、吹飛ばしガス供給部 105、107、バルブ 106A 等を制御する。

【0069】

以下、基板処理装置 10 において、基板乾燥室 100 による基板 W の加熱乾燥処理手順について説明する。

20

【0070】

(1) 前工程の基板洗浄室 50 で洗浄済となった基板 W を搬送ロボット 12 により取出す。搬送ロボット 12 は、この基板 W を反転し、この基板 W を鉛直下向き姿勢で処理ボックス 101 に挿入し、テーブル 102 にセットする。制御部 110 は雰囲気ガス供給部 104 を制御し、処理ボックス 101 内を窒素ガス雰囲気にする。

【0071】

(2) 制御部 110 は、加熱乾燥手段 103 を制御して照射位置に位置付け、加熱乾燥手段 103 の各ランプ 103A を点灯し、基板 W の下向き表面を所定時間加熱する。このとき、加熱乾燥手段 103 は、基板 W の温度が 10 秒で 100 度以上になることを可能にする加熱を行なうことができる。これにより、基板 W の表面上のパターン P に接触している揮発性溶媒の液体を瞬時に気化させ、基板 W の表面上における他の部分の揮発性溶媒の液体を直ちに液玉化させることが可能となる。

30

【0072】

ここで、加熱乾燥手段 103 による加熱乾燥では、基板 W のパターン P に接触している揮発性溶媒たる IPA を瞬時に気化させるため、数秒で数百度の高温まで基板 W を加熱することが重要である。また、IPA は加熱せず、基板 W だけを加熱することも必要である。このためには、波長 500 ~ 3000nm にピーク強度を有するランプ 103A を用いることが望ましい。また、確実な乾燥のためには、基板 W の最終温度（加熱による到達する最終温度）は、処理液や溶媒の大気圧における沸点よりも 20 以上高めの加熱温度であることが望ましく、加えて、最終温度に達する時間が 10 秒以内、例えば、数 10msec ~ 数秒の範囲内であることが望ましい。

40

【0073】

(3) 加熱乾燥手段 103 による加熱作用で基板 W の表面に生成された IPA の液玉は、重力によって落下除去され、これによって基板 W の表面が乾燥される。尚、基板 W の表面から落下除去された IPA の液玉は、加熱乾燥手段 103 のガラスカバー 103E に到達した後、待機位置に下降した加熱乾燥手段 103 のガラスカバー 103E に対して吹飛ばしガス供給部 105 が供給するガスにより吹飛ばし除去され、処理ボックス 101 の床面の排出管 106 に吸引されて外部に排出される。

【0074】

50

尚、加熱乾燥手段 103 による加熱作用で、基板 W の表面に生成された IPA の液玉は、吹飛ばしガス供給部 107 が供給するガスにより吹飛ばし除去することもできる。ガスによって吹飛ばされて処理ボックス 101 の床面に落下した IPA の液玉は、床面の排出管 106 に吸引されて外部に排出される。

【0075】

(4)搬送ロボット 12 がテーブル 102 上で乾燥済となった基板 W を処理ボックス 101 から取出す。搬送ロボット 12 は、この基板 W を再び反転し、この基板 W を鉛直上向き姿勢で基板保管用パuffa 部 30 のアウト専用パuffa 32 に投入する。ここで、前述したように、アウト専用パuffa の内部に冷却手段が設けられている場合は、この冷却手段によって基板 W は強制的に冷却される。

10

【0076】

尚、上述(4)の基板 W の取り出し前に、制御部 110 は、加熱乾燥手段 103 のランプ 103A を消灯させ、かつ待機位置に位置付ける。これにより、基板 W の取り出し時に加熱乾燥手段 103 が邪魔にならない。

【0077】

本実施例によれば、基板 W の鉛直下向きに配置された表面を加熱乾燥手段 103 により下側から加熱し、加熱作用で基板 W の表面に生成された IPA の液玉を重力によって落下除去させる。従って、IPA の液玉の除去のために基板 W を回転させる必要がなく、基板 W の全表面で液体を簡易に乾燥させることができ、そのような残留 IPA の液体の表面張力によるパターン P の倒壊を簡易に抑止できる。但し、基板 W を回転させ、基板 W の表面に生成された IPA の液玉をその重力の作用に加えて、基板の回転による遠心力によって除去する手段を併せ採用することもできる。

20

【0078】

以上、本発明の実施例を図面により詳述したが、本発明の具体的な構成はこの実施例に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計の変更等があっても本発明に含まれる。

【0079】

例えば、実施例では、基板洗浄室にて基板に IPA 等の揮発性溶媒まで供給し、揮発性溶媒が供給された基板を基板乾燥室に搬送し、この基板乾燥室にて基板の乾燥を行なう例を説明した。しかしながら、基板洗浄室では洗浄液による洗浄までを行ない、その後、洗浄液によって洗浄された基板を基板乾燥室まで搬送し、この基板乾燥室にて、例えば基板を回転させながら IPA 等の揮発性溶媒を供給して洗浄液を IPA に置換することと、上述と同様に、加熱手段による基板の瞬間的な加熱、そして加熱によって生じた IPA 等の揮発性溶媒の液玉の除去による乾燥とを行なうようにしても良い。この場合、揮発性の高い IPA 等の基板への供給から乾燥までを同じ室で実施できる点や、IPA 等の基板への供給から乾燥までの時間を短いできる点等から、安全上有利である。尚、揮発性溶媒の供給は、図 2 のノズル 58A と同様な構成を採用できる。

30

【0080】

ガス供給部 75、雰囲気ガス供給部 104 による窒素ガス等の不活性ガスの供給動作は、基板 W がそれぞれの供給位置に位置付けられた後に開始されるようにしたが、位置付けられる前から供給が開始されるようにしても良い。

40

【0081】

各実施例において、加熱手段 76、加熱乾燥手段 103 による基板 W の加熱は、処理ボックス 71、101 内を減圧した状態で行なうようにしても良い。処理ボックス 71、101 内における IPA など揮発性溶媒の沸点が下がり、大気圧下に比べて低い温度で沸騰するので、基板に与える熱ダメージを軽減することができる。

【0082】

各実施例において、基板 W に対する洗浄液の供給が停止してから IPA などの揮発性溶媒の供給を開始したが、洗浄液による洗浄の終期で、まだ洗浄水が基板 W に対して供給されているときから揮発性溶媒の供給を開始させるようにしても良い。

50

【 0 0 8 3 】

また、基板 W に IPA などの揮発性溶媒を供給するに先立ち、処理ボックス 51 内を窒素ガス等の不活性ガス雰囲気にするようにしても良い。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 8 4 】

本発明によれば、基板の乾燥時に表面上の液体を瞬時に乾燥させる基板処理装置及び基板処理方法を提供することができる。

【符号の説明】

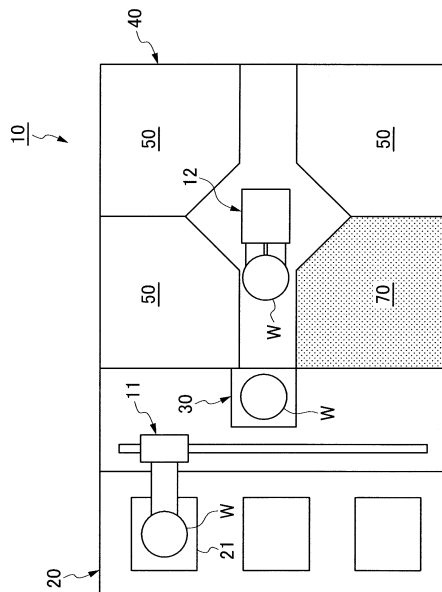
【 0 0 8 5 】

10 基板処理装置
12 搬送ロボット（基板搬送手段）
50 基板洗浄室
57 洗浄液供給部
58 溶媒供給部
100 基板乾燥室
101 処理ボックス
102 テーブル
103 加熱乾燥手段
103A ランプ
103C、103D リフレクタ
103E ガラスカバー
105 吹飛ばしガス供給部
105A ノズル
W 基板

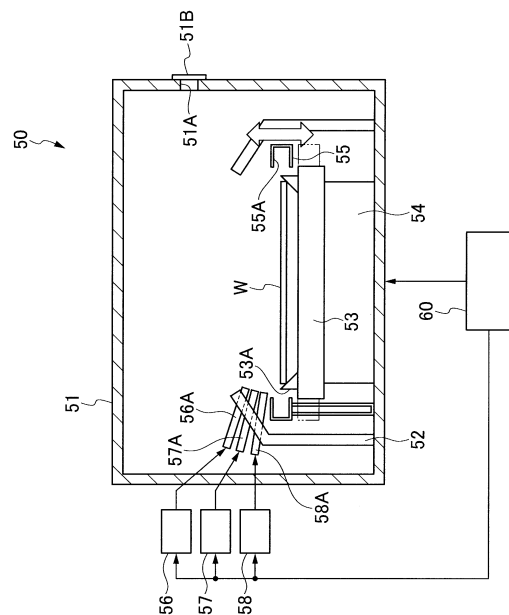
10

20

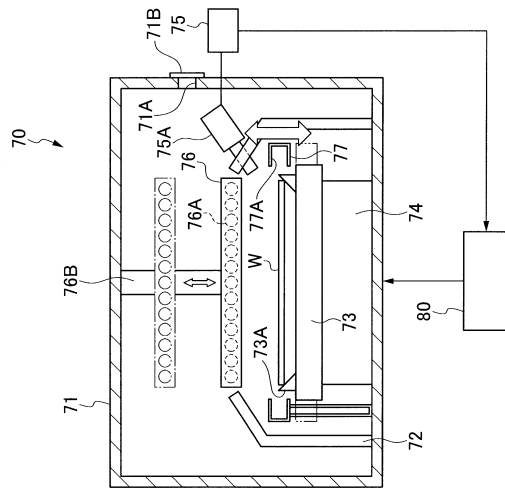
【図 1】



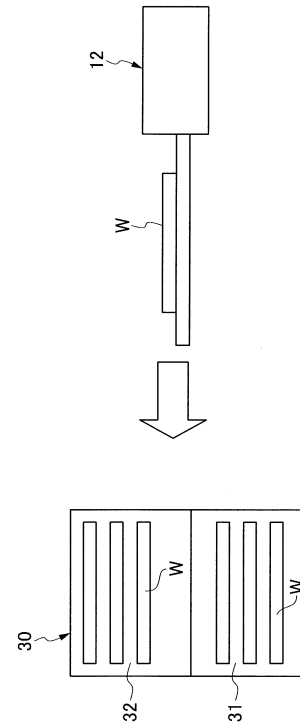
【図 2】



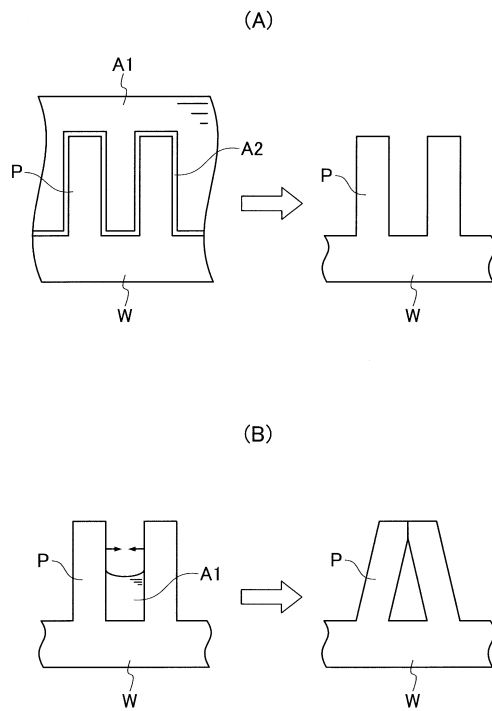
【図 3】



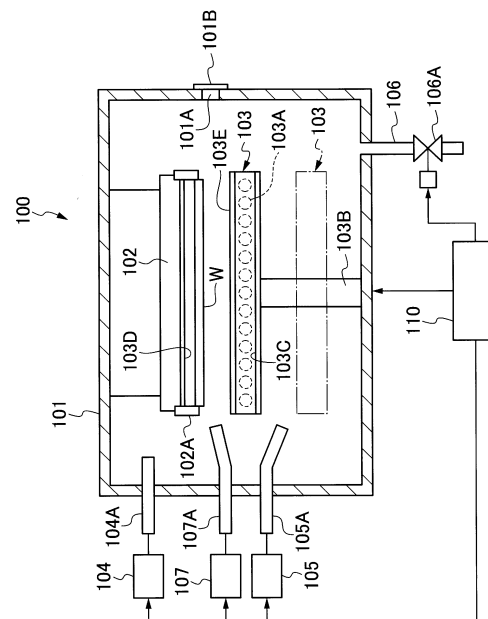
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

F 2 6 B 3/28

(72)発明者 長嶋 裕次

神奈川県横浜市栄区笠間二丁目5番1号 芝浦メカトロニクス株式会社内

(72)発明者 木名瀬 淳

神奈川県横浜市栄区笠間二丁目5番1号 芝浦メカトロニクス株式会社内

(72)発明者 安部 正泰

神奈川県横浜市栄区笠間二丁目5番1号 芝浦メカトロニクス株式会社内

審査官 堀江 義隆

(56)参考文献 特開2008-128567(JP,A)

特開2000-286226(JP,A)

特開2004-259734(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

H 0 1 L 2 1 / 3 0 4

F 2 6 B 3 / 2 8

F 2 6 B 9 / 0 6