

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6302700号
(P6302700)

(45) 発行日 平成30年3月28日(2018.3.28)

(24) 登録日 平成30年3月9日(2018.3.9)

(51) Int.Cl. F I
 HO 1 L 21/304 (2006.01) HO 1 L 21/304 6 5 1 M
 HO 1 L 21/304 6 5 1 G

請求項の数 8 (全 17 頁)

| | | | |
|--------------|-------------------------------|-----------|---|
| (21) 出願番号 | 特願2014-29000 (P2014-29000) | (73) 特許権者 | 000002428 芝浦メカトロニクス株式会社 |
| (22) 出願日 | 平成26年2月18日(2014.2.18) | | 神奈川県横浜市栄区笠間2丁目5番1号 |
| (65) 公開番号 | 特開2014-207438 (P2014-207438A) | (74) 代理人 | 100081385 弁理士 塩川 修治 |
| (43) 公開日 | 平成26年10月30日(2014.10.30) | | |
| 審査請求日 | 平成29年2月14日(2017.2.14) | (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 |
| (31) 優先権主張番号 | 特願2013-54567 (P2013-54567) | | |
| (32) 優先日 | 平成25年3月18日(2013.3.18) | (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 |
| (33) 優先権主張国 | 日本国(JP) | (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】

基板におけるパターンを有する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表面に液体状の揮発性溶媒を供給し、前記基板の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、
前記揮発性溶媒が供給された前記基板を加熱するランプを有する加熱手段と、
前記基板の表面の揮発性溶媒を除去し、前記基板の表面を乾燥する乾燥手段とを有し、
前記溶媒供給部から搬出される前記基板の搬送過程において、前記乾燥手段は前記加熱手段の下流に設けられ、

前記加熱手段による加熱作用で、前記基板の表面上のパターンの周囲には、前記揮発性溶媒の気化により前記揮発性溶媒の薄膜気層が生成され、これにより、前記パターンの間の前記揮発性溶媒の液体が前記気層によって前記基板の表面に押し出されながら液玉になり、この液玉が前記乾燥手段によって除去されることを特徴とする基板処理装置。

【請求項2】

前記乾燥手段は、前記基板の表面上に形成された前記揮発性溶媒の液玉を吸引して除去し、前記基板の表面を乾燥する吸引乾燥手段であって、
前記加熱手段と前記吸引乾燥手段とは、搬送過程において搬送される前記基板の表面に対向し、かつ前記基板の搬送方向に沿って設けられてなる請求項1記載の基板処理装置。

【請求項3】

前記乾燥手段は、前記基板の表面上に形成された前記揮発性溶媒の液玉を吹き飛ばして

除去し、前記基板の表面を乾燥する吹飛ばし乾燥手段であって、

前記加熱手段と前記吹飛ばし乾燥手段とは、搬送過程において搬送される前記基板の表面に対向し、かつ前記基板の搬送方向に沿って設けられてなる請求項 1 記載の基板処理装置。

【請求項 4】

前記基板の搬送過程において、前記基板は搬送ローラによって搬送されることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一つに記載の基板処理装置。

【請求項 5】

基板におけるパターンを有する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表面に液体状の揮発性溶媒を供給し、前記基板の表面の前記洗浄液を前記揮発性溶媒に置換する工程と、

前記揮発性溶媒が供給された前記基板を、ランプを用いて加熱する工程と、
前記基板の表面の前記揮発性溶媒を除去し、前記基板の表面を乾燥する工程とを有し、
前記加熱する工程と前記乾燥する工程は、前記揮発性溶媒が供給された基板の搬送過程においてこの順に行われ、

前記加熱する工程において、その加熱作用によって前記基板の表面上のパターンの周囲に、前記揮発性溶媒の気化により前記揮発性溶媒の薄膜気層が形成され、これにより、前記パターンの間の前記揮発性溶媒の液体が前記気層によって前記基板の表面に押し出されながら液玉になり、この液玉が前記乾燥する工程によって除去されることを特徴とする基板処理方法。

【請求項 6】

前記乾燥する工程は、前記基板の表面に対向する吸引乾燥手段によって、前記基板の表面上に形成された前記揮発性溶媒の液玉を吸引して除去し、前記基板の表面を乾燥する工程である請求項 5 記載の基板処理方法。

【請求項 7】

前記乾燥する工程は、前記基板の表面に対向する吹飛ばし乾燥手段によって、前記基板の表面上に形成された前記揮発性溶媒の液玉を吹き飛ばして除去し、前記基板の表面を乾燥させる工程である請求項 5 記載の基板処理方法。

【請求項 8】

前記基板の搬送過程において、前記基板は搬送ローラによって搬送されることを特徴とする請求項 5 ~ 7 のいずれか一つに記載の基板処理方法。

【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。

【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】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 4 】

【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】

【 0 0 0 5 】

しかしながら、半導体の微細化は益々進んでおり、I P A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。

【 0 0 0 6 】

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 7 (B) に示す如く、一部のパターン P 間に液体 A 1 が残ると、その部分の液体 A 1 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。

10

【 0 0 0 7 】

また、ウェーハや液晶基板等の基板の大型化に伴い、基板表面を洗浄し、更にこれを乾燥する一連の作業時間は長大化の傾向があり、その生産性の向上が求められている。

【 0 0 0 8 】

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とともに、基板の生産性を向上することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

本発明に係る基板処理装置は、基板におけるパターンを有する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表面に液体状の揮発性溶媒を供給し、前記基板の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、前記揮発性溶媒が供給された前記基板を加熱するランプを有する加熱手段と、前記基板の表面の揮発性溶媒を除去し、前記基板の表面を乾燥する乾燥手段とを有し、前記溶媒供給部から搬出される前記基板の搬送過程において、前記乾燥手段は前記加熱手段の下流に設けられ、前記加熱手段による加熱作用で、前記基板の表面上のパターンの周囲には、前記揮発性溶媒の気化により前記揮発性溶媒の薄膜気層が生成され、これにより、前記パターンの間の前記揮発性溶媒の液体が前記気層によって前記基板の表面に押し出されながら液玉になり、この液玉が前記乾燥手段によって除去されることを特徴とする。

30

【 0 0 1 0 】

本発明に係る基板処理方法は、基板におけるパターンを有する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表面に液体状の揮発性溶媒を供給し、前記基板の表面の前記洗浄液を前記揮発性溶媒に置換する工程と、前記揮発性溶媒が供給された前記基板を、ランプを用いて加熱する工程と、前記基板の表面の前記揮発性溶媒を除去し、前記基板の表面を乾燥する工程とを有し、前記加熱する工程と前記乾燥する工程は、前記揮発性溶媒が供給された基板の搬送過程においてこの順に行われ、前記加熱する工程において、その加熱作用によって前記基板の表面上のパターンの周囲に、前記揮発性溶媒の気化により前記揮発性溶媒の薄膜気層が形成され、これにより、前記パターンの間の前記揮発性溶媒の液体が前記気層によって前記基板の表面に押し出されながら液玉になり、この液玉が前記乾燥する工程によって除去されることを特徴とする。

40

【発明の効果】

【 0 0 1 1 】

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とともに、基板の生産性を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 2 】

50

【図 1】図 1 は実施例 1 の基板処理装置を示す模式図である。

【図 2】図 2 は基板処理装置の基板洗浄室の構成を示す模式図である。

【図 3】図 3 は基板処理装置の基板乾燥室の構成を示す模式図である。

【図 4】図 4 は基板処理装置の基板乾燥室の変形例を示す模式図である。

【図 5】図 5 は実施例 2 の基板処理装置を示す模式図である。

【図 6】図 6 は基板処理装置の変形例を示す模式図である。

【図 7】図 7 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。

【発明を実施するための形態】

【0013】

(実施例 1) (図 1 ~ 図 4)

実施例 1 の基板処理装置 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、複数の基板洗浄室 40 と、基板保管用バッファ部 30 が有する後述のアウト専用バッファ 32 に設けた、複数の基板乾燥室 60 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 と基板洗浄室 40 の間に搬送ロボット 12 を設けている。

【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 に搬入されるとともに、基板洗浄室 40 及び基板乾燥室 60 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 (図示せず) に供給され、更に搬送ロボット 12 により基板保管用バッファ部 30 のイン専用バッファ 31 から取出され、基板洗浄室 40 に供給されて洗浄処理される。基板洗浄室 40 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 40 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、基板保管用バッファ部 30 のアウト専用バッファ 32 内の基板乾燥室 60 で乾燥処理された後に搬送ロボット 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。

【0015】

基板保管用バッファ部 30 は、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、基板洗浄室 40 で洗浄処理された基板 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 の内部には基板乾燥室 60 が後述する如くに設けられている。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。

【0016】

基板洗浄室 40 は、図 2 に示す如く、処理室となる処理ボックス 41 と、その処理ボックス 41 内に設けられたカップ 42 と、そのカップ 42 内で基板 W を水平状態で支持するテーブル 43 と、そのテーブル 43 を水平面内で回転させる回転機構 44 と、テーブル 43 の周囲で昇降する溶媒吸引排出部 45 とを備えている。更に、基板洗浄室 40 は、テーブル 43 上の基板 W の表面に薬液を供給する薬液供給部 46 と、テーブル 43 上の基板 W の表面に洗浄液を供給する洗浄液供給部 47 と、揮発性溶媒を供給する溶媒供給部 48 と、各部を制御する制御部 50 を備えている。

【0017】

処理ボックス 41 は基板出し入れ口 41 A を周壁の一部に開口している。基板出し入れ口 41 A はシャッタ 41 B により開閉される。

【0018】

カップ 42 は、円筒形状に形成されており、テーブル 43 を周囲から囲んで内部に収容する。カップ 42 の周壁の上部は斜め上向きに縮径しており、テーブル 43 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 42 は、回転する基板 W から流れ

10

20

30

40

50

落ちた或いは飛散した薬液、洗浄液を受け取る。尚、カップ42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。

【0019】

テーブル43は、カップ42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43は、ピン等の支持部材43Aを複数有しており、これらの支持部材43A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。

【0020】

回転機構44は、テーブル43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43を回転させる。この回転機構44は制御部50に電氣的に接続されており、その駆動が制御部50により制御される。

10

【0021】

溶媒吸引排出部45は、テーブル43の周囲を囲んで環状に開口する溶媒吸引口45Aを備える。溶媒吸引排出部45は溶媒吸引口45Aを昇降する昇降機構（図示せず）を有し、テーブル43のテーブル面より下位に溶媒吸引口45Aを位置付ける待機位置と、テーブル43に保持された基板Wの周囲に溶媒吸引口45Aを位置付ける作業位置とに、溶媒吸引口45Aを昇降する。溶媒吸引口45A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。尚、溶媒吸引口45A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。

20

【0022】

薬液供給部46は、テーブル43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46Aを有しており、このノズル46Aからテーブル43上の基板Wの表面に薬液、例えばレジスト剥離処理用のAPM（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46Aはカップ42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46は制御部50に電氣的に接続されており、その駆動が制御部50により制御される。尚、薬液供給部46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。

【0023】

洗浄液供給部47は、テーブル43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47Aを有しており、このノズル47Aからテーブル43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47Aはカップ42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47は制御部50に電氣的に接続されており、その駆動が制御部50により制御される。尚、洗浄液供給部47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。

30

【0024】

溶媒供給部48は、テーブル43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48Aを有しており、このノズル48Aからテーブル43上の基板Wの表面に揮発性溶媒、例えばIPAを供給する。この溶媒供給部48は洗浄液供給部47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48Aはカップ42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48は制御部50に電氣的に接続されており、その駆動が制御部50により制御される。尚、溶媒供給部48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。

40

【0025】

50

ここで、揮発性溶媒としては、IPA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。

【0026】

制御部50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50は、基板処理情報や各種プログラムに基づいて回転機構44や溶媒吸引排出部45、薬液供給部46、洗浄液供給部47、溶媒供給部48等を制御し、回転中のテーブル43上の基板Wの表面に対し、薬液供給部46による薬液の供給、洗浄液供給部47による洗浄液の供給、溶媒供給部48による揮発性溶媒の供給等の制御を行なう。

10

【0027】

基板乾燥室60は、基板保管用バッファ部30のアウト専用バッファ32において多段をなす各棚毎に設けられ、図3に示す如く、処理室となるトンネル状の処理ボックス61と、その処理ボックス61内において搬送手段を構成する複数の搬送ローラ62とを備えている。更に、基板乾燥室60は、搬送ローラ62上の基板Wの表面にガスを供給するガス供給部63と、基板洗浄室40において揮発性溶媒が供給された基板Wを加熱する加熱手段64と、加熱手段64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65と、各部を制御する制御部70とを備えている。尚、吸引乾燥手段65が配置された位置より下流側にも搬送ローラ62は設けられるが、図3では省略した。

20

【0028】

処理ボックス61はトンネル状をなし、搬送ロボット12により基板洗浄室40から取り出された洗浄処理済の基板Wが上流側の開口から投入され、基板乾燥室60による乾燥処理済の基板Wが搬送ロボット11により処理ボックス61の下流側の開口から排出される。

【0029】

搬送ローラ62はモータ等の駆動手段(図示せず)により回転駆動され、処理ボックス61の上流側開口から投入された基板Wをガス供給部63、加熱手段64、吸引乾燥手段65の下方搬送路に沿って下流側開口の側へと搬送する。この搬送ローラ62は制御部70に電氣的に接続されており、その駆動が制御部70により制御される。

30

【0030】

ガス供給部63は、搬送ローラ62による基板搬送方向に沿う加熱手段64の上流側にて、搬送ローラ62の上方に設けられる。ガス供給部63は、搬送ローラ62上の基板Wの表面の幅方向全域に対して斜め方向からガスを吐出するスリット状のノズル63Aを有しており、このノズル63Aから搬送ローラ62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61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63Aは処理ボックス61に装着されており、その角度や吐出流速等は基板Wの表面の幅方向全域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63は制御部70に電氣的に接続されており、その駆動が制御部70により制御される。尚、ガス供給部63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。また、基板Wの表面に既に供給されている揮発性溶媒が、ノズル63Aから吐出するガスで乾燥してしまわないように、その供給量は調整される。

40

【0031】

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。

【0032】

加熱手段64は、複数のランプ64Aを有しており、搬送ローラ62の上方に設けられ、各ランプ64Aの点灯により搬送ローラ62上の基板Wの表面に光を照射する。加熱手

50

段 6 4 は、処理ボックス 6 1 に装着されるランプケース 6 4 B 内に配置したランプ 6 4 A の光を透明カバー 6 4 C から基板 W の表面の幅方向全域に照射して基板 W を加熱する。この加熱手段 6 4 は制御部 7 0 に電氣的に接続されており、その駆動が制御部 7 0 により制御される。

【 0 0 3 3 】

ここで、加熱手段 6 4 としては、例えば直管タイプのランプ 6 4 A を複数本並列に設けたものや電球タイプのランプ 6 4 A 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 6 4 A 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。

【 0 0 3 4 】

加熱手段 6 4 を用いた基板 W の加熱工程では、その加熱手段 6 4 による加熱によって、図 7 (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 A 1 が他の部分の揮発性溶媒の液体 A 1 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 A 1 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 A 1 の気化（沸騰）によりガスの層（気泡の集合）、即ち、揮発性溶媒の気層 A 2 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 A 1 はその気層 A 2 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。

【 0 0 3 5 】

吸引乾燥手段 6 5 は搬送ローラ 6 2 による基板搬送方向に沿う加熱手段 6 4 の下流側にて、搬送ローラ 6 2 の上方に設けられる。吸引乾燥手段 6 5 は、処理ボックス 6 1 に装着され、搬送ローラ 6 2 上の基板 W の表面の幅方向全域に向けてスリット状に開口する溶媒吸引口 6 5 A を備える。吸引乾燥手段 6 5 は溶媒吸引口 6 5 A に付与される吸引力を基板 W の表面の幅方向全域に及ぼし、加熱手段 6 4 による加熱作用で前述の如くに基板 W の表面に生成された揮発性溶媒の液玉を吸引して除去し、基板 W の表面を乾燥する。この吸引乾燥手段 6 5 は制御部 7 0 に電氣的に接続されており、その駆動が制御部 7 0 により制御される。尚、溶媒吸引口 6 5 A には、揮発性溶媒の液玉を吸引するためのパキュムポンプ（図示せず）が接続されている。

【 0 0 3 6 】

基板乾燥室 6 0 では、吸引乾燥手段 6 5 に加えて吹飛ばし乾燥手段を併用しても良い。この吹飛ばし乾燥手段は、基板 W の表面に生成された上述の揮発性溶媒の液玉を噴射ガスにより吹飛ばして除去し、基板 W の表面を乾燥する。前述のガス供給部 6 3 をこの吹飛ばし乾燥手段として兼用することもできる。

【 0 0 3 7 】

尚、図 4 は、基板乾燥室 6 0 の変形例を示すものであり、処理ボックス 6 1 内で基板 W の表面上の空間が雰囲気形成手段（図示せず）により窒素ガス雰囲気に制御されているとき、搬送ローラ 6 2 における基板搬送方向に沿う加熱手段 6 4 の下流側に窒素ガス等の不活性ガスを噴射する吹飛ばし乾燥手段 6 7 を設け、この吹飛ばし乾燥手段 6 7 によって基板 W の表面に生成される揮発性溶媒の液玉を吹飛ばし除去するようにしたものである。

【 0 0 3 8 】

制御部 7 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 7 0 は、基板処理情報や各種プログラムに基づいてガス供給部 6 3、加熱手段 6 4、吸引乾燥手段 6 5 等を制御し、搬送ローラ 6 2 上の基板 W の表面に対し、ガス供給部 6 3 によるガスの供給、加熱手段 6 4 による加熱、吸引乾燥手段 6 5 による吸引力等の制御を行なう。

【 0 0 3 9 】

以下、基板処理装置 1 0 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 1 1 が基板給排部 2 0 の基板収納カセット 2 1 から基板保管用バッファ部 3 0 のイン専用バッファ 3 1 に供給した基板 W を搬送ロボット 1 2 により取り出し、

10

20

30

40

50

この基板Wを基板洗浄室40のテーブル43上にセットした状態で、基板洗浄室40の制御部50は回転機構44を制御し、テーブル43を所定の回転数で回転させ、次いで、溶媒吸引排出部45を待機位置に位置付けた状態で、薬液供給部46を制御し、回転するテーブル43上の基板Wの表面にノズル46A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46Aから、回転するテーブル43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43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。

【0040】

尚、制御部50はテーブル43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43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。

10

【0041】

(2)次に、制御部50は、薬液の供給を停止されてから、洗浄液供給部47を制御し、回転するテーブル43上の基板Wの表面にノズル47A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47Aから、回転するテーブル43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43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。

【0042】

20

(3)次に、制御部50は、洗浄液供給部47による基板Wの洗浄が終了すると、溶媒吸引排出部45を作業位置に位置付け、溶媒供給部48を制御し、回転するテーブル43上の基板Wの表面にノズル48A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、上述(2)による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48Aから、回転するテーブル43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45に吸引される。これにより、テーブル43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43、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。

30

【0043】

また、溶媒供給部48のノズル48A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ことにより、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。

【0044】

(4)次に、制御部50は、基板洗浄室40のテーブル43の回転を停止させ、回転停止されたテーブル43上の基板Wを搬送口ポット12が基板洗浄室40より取り出し、この基板Wを基板保管用バッファ部30のアウト専用バッファ32に設けた基板乾燥室60における処理ボックス61の上流側開口から搬送ローラ62上に投入する。基板乾燥室60の制御部70は、ガス供給部63を制御し、搬送ローラ62上の基板Wの表面にノズル63A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63Aから、搬送ローラ62上の基板Wの幅方向全域に向けて吐出される。これにより、搬送ローラ62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制することができる。

40

【0045】

(5)次に、制御部70は、加熱手段64を制御し、加熱手段64の各ランプ64Aを点灯して、搬送ローラ62上の基板Wを所定時間加熱する。このとき、加熱手段64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A1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A1を直ちに液玉化させるこ

50

とが可能となる。

【 0 0 4 6 】

ここで、加熱手段 6 4 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 6 4 A を用いることが望ましい。また、パターン倒壊率を極めて低くできる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。

10

【 0 0 4 7 】

(6)次に、制御部 7 0 は、吸引乾燥手段 6 5 を制御し、搬送ローラ 6 2 上にて加熱手段 6 4 による加熱作用で基板 W の表面に生成された I P A の液玉を吸引して除去し、基板 W の表面を乾燥する。

【 0 0 4 8 】

(7)次に、搬送ロボット 1 1 により基板保管用バッファ部 3 0 のアウト専用バッファ 3 2 に設けた基板乾燥室 6 0 における処理ボックス 6 1 の下流側開口から、搬送ローラ 6 2 上にて洗浄及び乾燥済となっている基板 W を取り出し、この基板 W を基板給排部 2 0 の基板収納カセット 2 1 に排出する。

【 0 0 4 9 】

従って、基板処理装置 1 0 にあっては、基板保管用バッファ部 3 0 のアウト専用バッファ 3 2 において多段をなす各棚に設けた基板乾燥室 6 0 が備える加熱手段 6 4 と吸引乾燥手段 6 5（吹飛ばし乾燥手段としてのガス供給部 6 3、又は吹飛ばし乾燥手段 6 7 を併せ用いることもある）を、基板洗浄室 4 0 が備える溶媒供給部 4 8 から搬出された基板 W の搬送過程、即ち上記基板乾燥室 6 0 内の搬送ローラ 6 2 による搬送過程に設けた。そして、基板乾燥室 6 0 内で加熱手段 6 4 により基板 W を加熱する工程と、吸引乾燥手段 6 5 により基板 W の表面を乾燥する工程を、上記搬送工程、即ち上記基板洗浄室 4 0 内の溶媒供給部 4 8 により揮発性溶媒が供給された後の基板 W を該基板洗浄室 4 0 から取り出して搬送ローラ 6 2 により搬送する搬送過程にて行なうものにした。

20

【 0 0 5 0 】

本実施例によれば以下の作用効果を奏する。

(a)加熱手段 6 4 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 I P A 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 I P A 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 I P A 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 I P A の液玉は、吸引乾燥手段 6 5 によって基板 W の表面から直ちに吸引されて除去される。従って、基板 W の全表面で I P A 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 I P A の残留を生じることがなく、そのような残留 I P A 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。

30

40

【 0 0 5 1 】

(b)加熱手段 6 4 と吸引乾燥手段 6 5 を、溶媒供給部 4 8 から搬出された基板 W の搬送過程に設けた。従って、後続の基板 W に対する洗浄液供給部 4 7 と溶媒供給部 4 8 による洗浄作業と、先行する基板 W に対する加熱手段 6 4 と吸引乾燥手段 6 5 による乾燥作業とを、別ポジションにて互いに並列処理でき、基板 W の生産性を向上できる。また、基板 W の搬送時間中に、加熱手段 6 4 と吸引乾燥手段 6 5 による乾燥作業を行なうものであり、これによっても基板 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 2 】

(実施例 2) (図 5、図 6)

50

実施例2の基板処置装置100は、基板処理室110となるトンネル状の処理ボックス111と、その処理ボックス111内において搬送手段を構成して基板Wを搬送する複数の搬送ローラ112とを備えている。更に、基板処理装置100は、搬送ローラ112上の基板Wの表面に薬液を供給する薬液供給部113と、搬送ローラ112上の基板Wの表面に洗浄液を供給する洗浄液供給部114と、揮発性溶媒を供給する溶媒供給部115と、搬送ローラ112上の基板Wの表面にガスを供給するガス供給部116と、揮発性溶媒が供給された基板Wを加熱する加熱手段117と、加熱手段117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118と、各部を制御する制御部120とを備えている。

【0053】

処理ボックス111はトンネル状をなし、未処理の基板Wが上流側の開口から投入され、基板処理室110による洗浄及び乾燥処理済の基板Wを処理ボックス111の下流側の開口から排出する。

【0054】

搬送ローラ112はモータ等の駆動手段(図示せず)により回転駆動され、処理ボックス111の上流側開口から投入された基板Wを薬液供給部113、洗浄液供給部114、溶媒供給部115、ガス供給部116、加熱手段117、吸引乾燥手段118の下方搬送路に沿って下流側開口の側へと搬送する。この搬送ローラ112は制御部120に電氣的に接続されており、その駆動が制御部120により制御される。尚、図5、図6においては、薬液供給部113、洗浄液供給部114、溶媒供給部115が、基板Wの搬送方向に沿って順次近接して配置されるように示したが、それらの配置間隔は、搬送される基板Wの搬送方向長さより大きなピッチで設定されるとともに、各供給部からの液供給量に応じて適宜設定される。

【0055】

薬液供給部113は、搬送ローラ112上の基板Wの表面の幅方向全域に対して上方から薬液を吐出するスリット状のノズル113Aを有しており、このノズル113Aから搬送ローラ112上の基板Wの表面に薬液、例えばレジスト剥離処理用のAPM(アンモニア水及び過酸化水素水の混合液)を供給する。この薬液供給部113は制御部120に電氣的に接続されており、その駆動が制御部120により制御される。尚、薬液供給部113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。

【0056】

洗浄液供給部114は、搬送ローラ112上の基板Wの表面の幅方向全域に対して上方から洗浄液を吐出するスリット状のノズル114Aを有しており、このノズル114Aから搬送ローラ112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。この洗浄液供給部114は制御部120に電氣的に接続されており、その駆動が制御部120により制御される。尚、洗浄液供給部114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。

【0057】

溶媒供給部115は、搬送ローラ112上の基板Wの表面の幅方向全域に対して上方から揮発性溶媒を吐出するスリット状のノズル115Aを有しており、このノズル115Aから搬送ローラ112上の基板Wの表面に揮発性溶媒、例えばIPAを供給する。この溶媒供給部115は洗浄液供給部114によって洗浄液が供給済の基板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。この溶媒供給部115は制御部120に電氣的に接続されており、その駆動が制御部120により制御される。尚、溶媒供給部115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。

【0058】

ガス供給部116は、搬送ローラ112による基板搬送方向に沿う加熱手段117の上

10

20

30

40

50

流側にて、搬送ローラ 1 1 2 の上方に設けられる。ガス供給部 1 1 6 は、搬送ローラ 1 1 2 上の基板 W の表面の幅方向全域に対して斜め方向からガスを吐出するスリット状のノズル 1 1 6 A を有しており、このノズル 1 1 6 A から搬送ローラ 1 1 2 上の基板 W の表面にガス、例えば窒素ガス等の不活性ガスを供給し、処理ボックス 1 1 1 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 1 1 6 A は処理ボックス 1 1 1 に装着されており、その角度や吐出流速等は基板 W の表面の幅方向全域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 1 1 6 は制御部 1 2 0 に電氣的に接続されており、その駆動が制御部 1 2 0 により制御される。尚、ガス供給部 1 1 6 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。

【 0 0 5 9 】

10

加熱手段 1 1 7 は、複数のランプ 1 1 7 A を有しており、搬送ローラ 1 1 2 の上方に設けられ、各ランプ 1 1 7 A の点灯により搬送ローラ 1 1 2 上の基板 W の表面に光を照射する。加熱手段 1 1 7 は、処理ボックス 1 1 1 に装着されるランプケース 1 1 7 B 内に配置したランプ 1 1 7 A の光を透明カバー 1 1 7 C から基板 W の表面の幅方向全域に照射して基板 W を加熱する。この加熱手段 1 1 7 は制御部 1 2 0 に電氣的に接続されており、その駆動が制御部 1 2 0 により制御される。

【 0 0 6 0 】

加熱手段 1 1 7 を用いた基板 W の加熱工程では、その加熱手段 1 1 7 による加熱によって、図 7 (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 A 1 が他の部分の揮発性溶媒の液体 A 1 よりも早く気化を始める。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 A 1 の気化（沸騰）によりガスの層（気泡の集合）、即ち、揮発性溶媒の気層 A 2 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 A 1 はその気層 A 2 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。

20

【 0 0 6 1 】

吸引乾燥手段 1 1 8 は搬送ローラ 1 1 2 による基板搬送方向に沿う加熱手段 1 1 7 の下流側にて、搬送ローラ 1 1 2 の上方に設けられる。吸引乾燥手段 1 1 8 は、処理ボックス 1 1 1 に装着され、搬送ローラ 1 1 2 上の基板 W の表面の幅方向全域に向けてスリット状に開口する溶媒吸引口 1 1 8 A を備える。吸引乾燥手段 1 1 8 は溶媒吸引口 1 1 8 A に付与される吸引力を基板 W の表面の幅方向全域に及ぼし、加熱手段 1 1 7 による加熱作用で前述の如くに基板 W の表面に生成された揮発性溶媒の液玉を吸引して除去し、基板 W の表面を乾燥する。この吸引乾燥手段 1 1 8 は制御部 1 2 0 に電氣的に接続されており、その駆動が制御部 1 2 0 により制御される。尚、溶媒吸引口 1 1 8 A 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）が接続されている。

30

【 0 0 6 2 】

基板処理室 1 1 0 では、吸引乾燥手段 1 1 8 に加えて吹飛ばし乾燥手段を併用しても良い。この吹飛ばし乾燥手段は、基板 W の表面に生成された上述の揮発性溶媒の液玉を噴射ガスにより吹飛ばして除去し、基板 W の表面を乾燥する。前述のガス供給部 1 1 6 をこの吹飛ばし乾燥手段として兼用することもできる。

【 0 0 6 3 】

40

尚、図 6 は、基板処理室 1 1 0 の変形例を示すものであり、処理ボックス 1 1 1 内で基板 W の表面上の空間が雰囲気形成手段（図示せず）により窒素ガス雰囲気に制御されているとき、搬送ローラ 1 1 2 における基板搬送方向に沿う加熱手段 1 1 7 の下流側に窒素ガス等の不活性ガスを噴射する吹飛ばし乾燥手段 1 1 9 を設け、この吹飛ばし乾燥手段 1 1 9 によって基板 W の表面に生成される揮発性溶媒の液玉を吹飛ばし除去するようにしたものである。

【 0 0 6 4 】

以下、基板処理装置 1 0 0 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) 基板処理室 1 1 0 における処理ボックス 1 1 1 の上流側開口から搬送ローラ 1 1 2 上に液晶基板等の基板 W が搬入されると、制御部 1 2 0 は、薬液供給部 1 1 3 を制御し、

50

搬送ローラ 1 1 2 上の基板 W の表面の幅方向全域にノズル 1 1 3 A から薬液、即ち A P M を所定時間供給する。これにより、搬送ローラ 1 1 2 上の基板 W の表面は A P M により覆われて処理されることになる。

【 0 0 6 5 】

(2)次に、制御部 1 2 0 は、薬液の供給を停止されてから、洗浄液供給部 1 1 4 を制御し、搬送ローラ 1 1 2 上の基板 W の表面の幅方向全域にノズル 1 1 4 A から洗浄液、即ち超純水を所定時間供給する。これにより、搬送ローラ 1 1 2 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。

【 0 0 6 6 】

(3)次に、制御部 1 2 0 は、溶媒供給部 1 1 5 を制御し、搬送ローラ 1 1 2 上の基板 W の表面の幅方向全域にノズル 1 1 5 A から揮発性溶媒、即ち I P A を所定時間供給する。これにより、搬送ローラ 1 1 2 上の基板 W の表面は超純水から I P A に置換されることになる。

【 0 0 6 7 】

(4)次に、制御部 1 2 0 は、ガス供給部 1 1 6 を制御し、搬送ローラ 1 1 2 上の基板 W の表面にノズル 1 1 6 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 1 1 6 A から、搬送ローラ 1 1 2 上の基板 W の幅方向全域に向けて吐出される。これにより、搬送ローラ 1 1 2 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事で、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。

【 0 0 6 8 】

(5)次に、制御部 1 2 0 は、加熱手段 1 1 7 を制御し、加熱手段 1 1 7 の各ランプ 1 1 7 A を点灯して、搬送ローラ 1 1 2 上の基板 W を所定時間加熱する。このとき、加熱手段 1 1 7 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。

【 0 0 6 9 】

ここで、加熱手段 1 1 7 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 1 1 7 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。

【 0 0 7 0 】

(6)次に、制御部 1 2 0 は、吸引乾燥手段 1 1 8 を制御し、搬送ローラ 1 1 2 上にて加熱手段 1 1 7 による加熱作用で基板 W の表面に生成された I P A の液玉を吸引して除去し、基板 W の表面を乾燥する。

【 0 0 7 1 】

(7)次に、基板処理室 1 1 0 における処理ボックス 1 1 1 の下流側開口から、搬送ローラ 1 1 2 上にて洗浄及び乾燥済となっている基板 W を取り出し、この基板 W を下流工程に排出する。

【 0 0 7 2 】

従って、基板処理装置 1 0 0 にあっては、加熱手段 1 1 7 と吸引乾燥手段 1 1 8（吹飛ばし乾燥手段としてのガス供給部 1 1 6、又は吹飛ばし乾燥手段 1 1 9 を併せ用いることもある）を、溶媒供給部 1 1 5 から搬出された基板 W の搬送ローラ 1 1 2 による搬送過程に設けた。そして、加熱手段 1 1 7 により基板 W を加熱する工程と、吸引乾燥手段 1 1 8 により基板 W の表面を乾燥する工程を、溶媒供給部 1 1 5 により揮発性溶媒が供給された

10

20

30

40

50

後の基板Wの搬送ローラ112による搬送過程にて行なうものにした。

【0073】

本実施例によれば以下の作用効果を奏する。

(a)加熱手段117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、吸引乾燥手段118（吹飛ばし乾燥手段としてのガス供給部116、又は吹飛ばし乾燥手段119を併せ用いることもある）によって基板Wの表面から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。

10

【0074】

(b)加熱手段117と吸引乾燥手段118を、溶媒供給部115から搬出された基板Wの搬送過程に設けた。従って、後続の基板Wに対する洗浄液供給部114と溶媒供給部115による洗浄作業と、先行する基板Wに対する加熱手段117と吸引乾燥手段118による乾燥作業とを、別ポジションにて互いに並列処理でき、基板Wの生産性を向上できる。また、基板Wの搬送時間中に、加熱手段117と吸引乾燥手段118による乾燥作業を行なうものであり、これによっても基板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。

20

【0075】

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。

【0076】

例えば、実施例1においては、基板Wが基板洗浄室40から基板乾燥室60まで搬送される間に基板上的揮発性溶媒が乾燥する恐れもある。そのため、図3、図4に示した基板乾燥室60における処理ボックス61の上流側開口に揮発性溶媒の供給装置を設けておき、基板洗浄室40では洗浄液の供給まで行なった後の基板Wを基板乾燥室60に搬送するとともに、この基板Wを基板乾燥室60に投入するときに、基板W面上に揮発性溶媒を供給するようにしても良い。

30

【0077】

また、実施例では、基板Wを搬送ローラ62、112で搬送するようにしたが、ローラに代えて基板Wをクランプで挟んで搬送するものであっても良い。

【0078】

また、乾燥手段としては、吸引乾燥手段65や118を設けることなく、吹飛ばし乾燥手段（ガス供給部63、116又は吹飛ばし乾燥手段67、119）だけを設け、加熱手段64、117による基板Wの加熱作用により生じたIPAの液玉を基板上から吹き飛ばすことでIPAの液玉を基板上から排出して基板Wを乾燥させるようにしても良い。この場合、吹飛ばしたIPAを受ける受け部材等の回収手段を処理ボックス61、111の下方に配置させておくと好ましい。更には、基板Wの加熱作用により生じたIPAの液玉を、基板Wを傾けることにより除去するようにしても良い。

40

【0079】

例えば、実施例2においては、基板Wを搬送させながら、その基板Wに対し、薬液、洗浄液、揮発性溶媒などを順次供給するようにしたが、搬送ローラ112等を用いて基板Wを搬送するとともに、基板の例えば搬送方向中央部が、薬液を吐出するノズル113A、洗浄液を吐出するノズル114A、そして揮発性溶媒を吐出するノズル115Aに対向したところで基板Wの搬送を順次停止させ、この停止している基板Wに対して、各ノズルから薬液などの処理液を供給するようにしても良い。加熱手段117による基板Wの加熱に

50

おいても同様で、基板Wを停止させた状態で加熱するようにしても良い。

【0080】

実施例1のように、アウト専用バッファ32を多段にし、各段に基板乾燥室60を設ければ、各段での乾燥処理を並行して進めることができるので、基板の処理能力を向上させることができるが、アウト専用バッファ32を多段とせずに1段とし、この段に基板乾燥室を設けるようにしても良い。

【0081】

ガス供給部63、116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。

10

【0082】

例えば実施例1において、加熱手段64による基板Wの加熱は、処理ボックス61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61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。

【0083】

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、まだ洗浄液が基板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。この場合、実施例2においては、洗浄液供給部114と溶媒供給部115の配置間隔を、搬送される基板Wの搬送方向長さより小さな間隔に設定することで実施できる。

20

【0084】

各実施例において、供給される気体は、加熱された気体とすることもできる。

【0085】

各実施例において、IPAなどの揮発性溶媒を基板Wに供給する前に、処理ボックス41、111内に乾燥空気又は窒素などの不活性ガスを供給するようにすると好ましい。

【産業上の利用可能性】

【0086】

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とともに、基板の生産性を向上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。

30

【符号の説明】

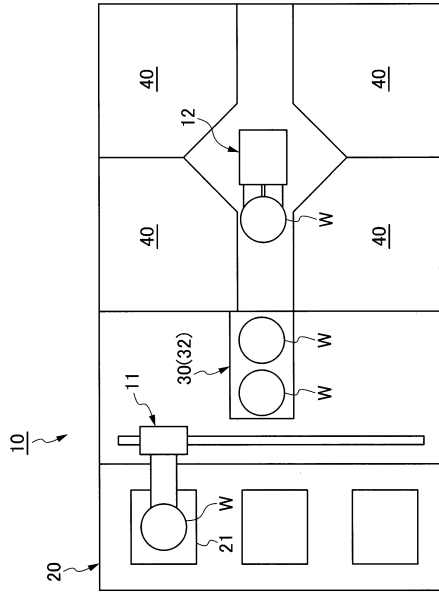
【0087】

- 10、100 基板処理装置
- 47、114 洗浄液供給部
- 48、115 溶媒供給部
- 62、112 搬送ローラ
- 64、117 加熱手段
- 65、118 吸引乾燥手段（乾燥手段）
- 67、119 吹飛ばし乾燥手段（乾燥手段）

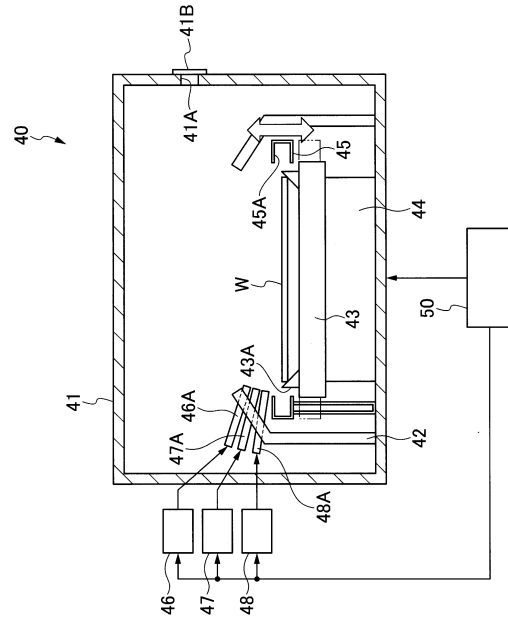
W 基板

40

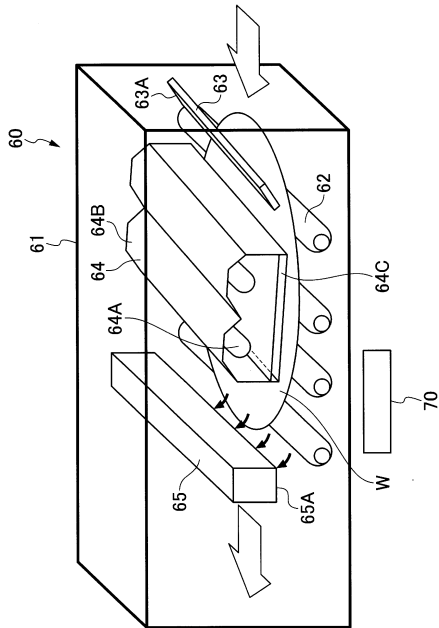
【 図 1 】



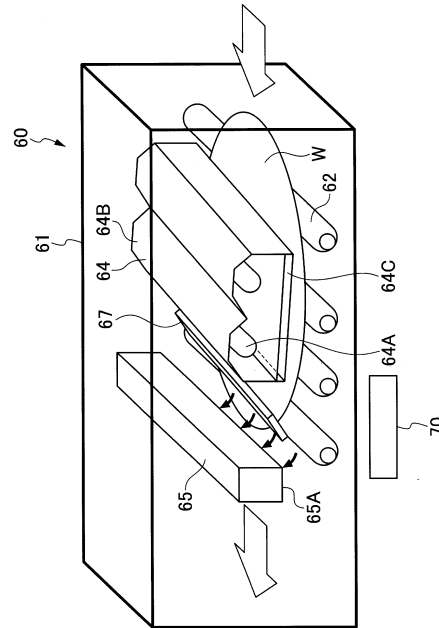
【 図 2 】



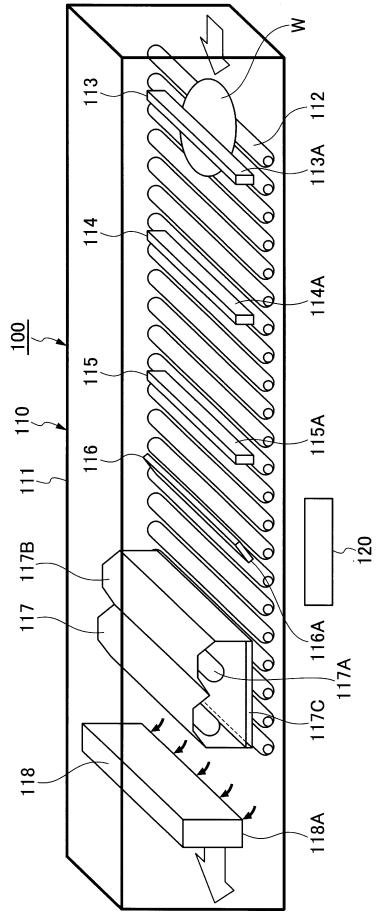
【 図 3 】



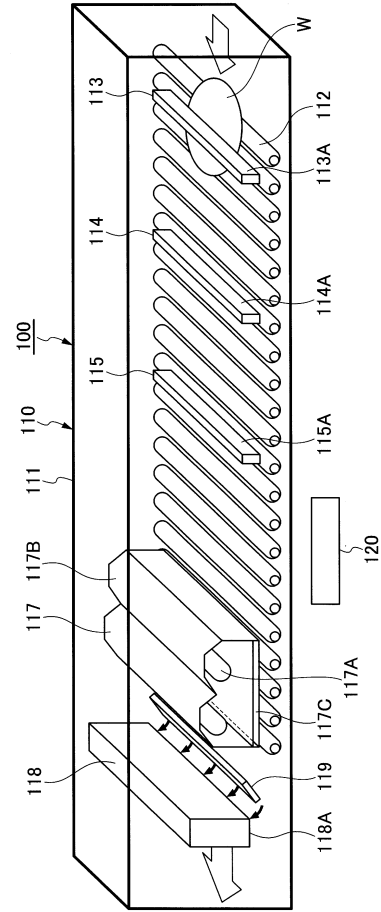
【 図 4 】



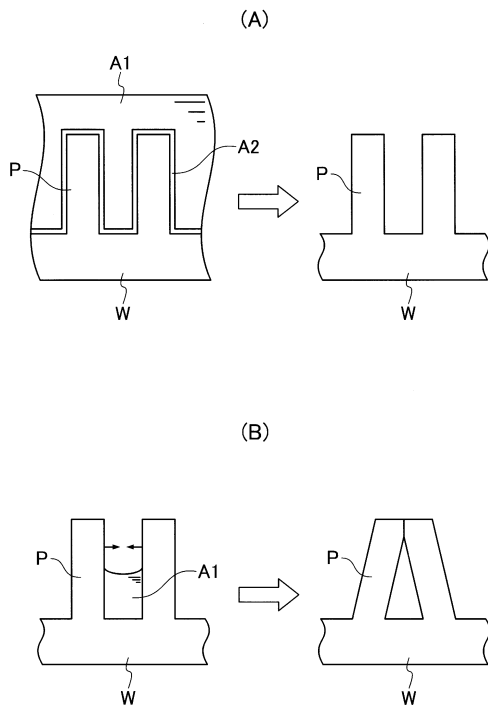
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

- (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 鈴木 和樹

- (56)参考文献 特開2008-128567(JP,A)
特開2012-138510(JP,A)
特開2010-238918(JP,A)
特開2010-056534(JP,A)
特開平09-148297(JP,A)
特開2011-009599(JP,A)

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