(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4365192号
(P4365192)

(45)発行日　平成21年11月18日(2009.11.18)　(24)登録日　平成21年8月28日(2009.8.28)

(51)Int.Cl.			F I		
H01L	21/027	(2006.01)	H01L	21/30	572B
B05B	1/04	(2006.01)	H01L	21/30	569D
B05B	1/18	(2006.01)	B05B	1/04	
B05C	11/10	(2006.01)	B05B	1/18	101
B08B	3/02	(2006.01)	B05C	11/10	

請求項の数 2　(全 7 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2003-393368 (P2003-393368)
(22)出願日　平成15年11月25日 (2003.11.25)
(65)公開番号　特開2005-158911 (P2005-158911A)
(43)公開日　平成17年6月16日 (2005.6.16)
審査請求日　平成18年3月14日 (2006.3.14)

(73)特許権者　000183369
住友精密工業株式会社
兵庫県尼崎市扶桑町１番１０号
(74)代理人　100123467
弁理士　柳舘　隆彦
(72)発明者　菅長　大輔
兵庫県尼崎市扶桑町１番１０号　住友精密工業株式会社内

審査官　岩本　勉

最終頁に続く

(54)【発明の名称】搬送式基板処理装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

搬送される基板の表面に薬液を供給し、出口部に、基板上に残存する薬液をエアナイフにより除去する液切り手段を配置された薬液処理ゾーンと、薬液処理ゾーンから搬送されてくる基板の表面に洗浄水を散布して洗浄するシャワー式水洗ゾーンとを備えた搬送式基板処理装置において、前記薬液処理ゾーンと前記シャワー式水洗ゾーンとの間に、前記基板の表面に洗浄水をカーテン状に供給する液膜式洗浄手段と、前記液膜式洗浄手段の下流側に配置され、洗浄水を薄膜状に且つ基板搬送方向上流側へ傾斜させて基板の表面に噴出して基板上に残る洗浄液を置換する液ナイフによる液切り手段とを組み合わせた粗洗浄ゾーンを設け、前記液切り手段は、洗浄水を三角形状の薄膜に吐出する複数のフラットノズルを、基板幅方向に連続した液ナイフを形成するべく基板搬送方向に直角な方向に配列することにより構成されている搬送式基板処理装置。

【請求項２】

前記シャワー式洗浄ゾーンの出口部に、洗浄水を薄膜状に噴出して基板上に残る洗浄液を置換する液ナイフによる液切り手段を配置したことを特徴とする請求項１に記載の搬送式基板処理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、液晶パネル用ガラス基板の製造等に使用される基板処理装置に関し、更に詳

しくは平流し式と呼ばれる基板搬送式の基板処理装置に関する。

【背景技術】

【０００２】

液晶パネルの製造では、素材である大面積のガラス基板の表面にレジスト塗布、現像、エッチング、レジスト剥離の各処理が繰り返し実施されることにより、基板表面に集積回路が形成される。各処理方式の代表的なものの一つが平流しと呼ばれる基板搬送方式であり、基板を水平方向に搬送しながらその表面に各種の処理を繰り返し行う。

【０００３】

例えば、平流し式のレジスト剥離処理では、水平姿勢で水平方向に搬送される基板の表面に剥離液が供給され、次いでその表面が純水により洗浄される。剥離液としてはアミン系のように、水と混ざると強アルカリ性を示す有機剥離液が多用されている。このような剥離液により処理された基板の表面を直接水洗すると、強アルカリ液が生成され、これによって基板表面に染みなどが発生する。このため、剥離液による処理と水洗処理との間で、基板表面を置換液と呼ばれるジメチルスルホシキド（ＤＭＳＯ）などのアミンを含まない有機溶剤で置換洗浄するのが通例になっている。

【０００４】

置換ゾーンの出口部では、置換液が次の水洗ゾーンに侵入するのを阻止するために、基板の表面が乾燥しない程度にその表面に残存する処理液を除去することが行われている。この除去装置としては、エアをカーテン状に噴出するスリットノズルを用いたエアナイフ方式の除去装置が使用されている（特許文献１参照）。

【０００５】

【特許文献１】特開２００３－９２２８４号公報

【０００６】

しかしながら、エアナイフによる薬液除去では、基板の表面を乾燥させないためにエア圧を大きくできないこともあって、基板上に相当量の置換液が残り、これが基板と共に水洗ゾーンに持ち込まれる問題がある。水洗ゾーンでは、基板上に残る置換液を除去するために大量の純水が基板の表面にシャワーにより供給されるが、洗浄に使用された後の排水は置換液で激しく汚染されるため、浄化処理が困難な産業廃棄物が大量に生じ、処理コストの高騰が大きな問題となる。

【０００７】

この問題を解決するために、水洗ゾーンを２以上のチャンバーで構成し、前段のチャンバーで基板を粗洗浄し、後段のチャンバーで精密洗浄することが行われている。こうすると、前段のチャンバーでは汚染度の高い排水が生じるが、後段のチャンバーで生じる排水の汚染度は低くなり、後者の排水はバクテリアなどにより比較的簡単に浄化可能あることから、結果的に処理が困難な汚染度の高い排水の発生量が抑制されることになる。

【０００８】

しかしながら、このような対策によると、２以上のチャンバーで水洗ゾーンを構成する関係から、ライン長が長くなり、装置が大型化する。２以上のチャンバーを使用するとは言え、前段のチャンバーでは汚染度の高い排水が多量に生じ、その処理コストは安くはない。また、後段のチャンバーで使用する洗浄水の量も多い。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００９】

本発明の目的は、基板上に残る薬液を、短いライン長で効率的に除去し、汚染度の高い排水の発生量を大幅に低減し、洗浄水の使用量も合わせて低減することができる搬送式基板処理装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【００１０】

上記目的を達成するために、本発明の搬送式基板処理装置は、搬送される基板の表面に薬液を供給し、出口部に、基板上に残存する薬液をエアナイフにより除去する液切り手段

を配置された薬液処理ゾーンと、薬液処理ゾーンから搬送されてくる基板の表面に洗浄水を散布して洗浄するシャワー式水洗ゾーンとを備えた搬送式基板処理装置において、前記薬液処理ゾーンと前記シャワー式水洗ゾーンとの間に、前記基板の表面に洗浄水をカーテン状に供給する液膜式洗浄手段と、前記液膜式洗浄手段の下流側に配置され、洗浄水を薄膜状に且つ基板搬送方向上流側へ傾斜させて基板の表面に噴出して基板上に残る洗浄液を置換する液ナイフによる液切り手段とを組み合わせた粗洗浄ゾーンを設けたものである。そして、前記液切り手段は、洗浄水を三角形状の薄膜に吐出する複数のフラットノズルを、基板幅方向に連続した液ナイフを形成するべく基板搬送方向に直角な方向に配列することにより構成されている。

【００１１】

本発明の搬送式基板処理装置においては、薬液処理ゾーンとシャワー式水洗ゾーンとの間に設けた粗洗浄ゾーンにより、基板上に残る薬液の大部分が除去される。薬液処理ゾーンの出口部に、基板上に残存する薬液をエアナイフにより除去する液切り手段が配置されているので、汚染度の高い排水の発生量が低減する。粗洗浄ゾーンは、液膜式洗浄手段と液ナイフによる液切り手段との組合せにより、シャワーより格段に短いラインで、しかも僅かの水量により効果的に薬液を除去できる。このため、汚染度の高い排水の発生量が激減する。これに続くシャワー式水洗ゾーンは精密洗浄ゾーンとなる。粗洗浄ゾーンで効率の高い洗浄が行われることにより、シャワー式水洗ゾーンでは水量の低減、これによる汚染度の低い排水の発生量の低減も可能になる。粗洗浄ゾーンにおける液ナイフによる液切り手段が、フラットノズルの組合せにより構成されているため、基板の表面に付着する洗浄水を除去する効果が特に高い。

【００１２】

排水の持ち出し量を低減するために、シャワー式洗浄ゾーンの出口部に、洗浄水を薄膜状に噴出して基板上に残る洗浄液を置換する液ナイフによる液切り手段を配置するのがよい。

【発明の効果】

【００１３】

本発明の搬送式基板処理装置は、薬液処理ゾーンとシャワー式水洗ゾーンとの間に、薬液処理ゾーンの出口部に設けられるエアナイフによる液切り手段とは別に、基板の表面に洗浄水をカーテン状に供給する液膜式洗浄手段と、洗浄水を薄膜状に噴出して基板上に残る洗浄液を置換する、複数のフラットノズルからなる液ナイフによる液切り手段とを組み合わせた粗洗浄ゾーンを設けることにより、基板上に残る薬液を少ない洗浄水で効率的に除去できる。したがって、洗浄水の使用量を低減できると共に、汚染度の高い排水の発生量を大幅に低減でき、その処理負担を軽減できる。また、粗洗浄ゾーンをシャワー方式に比べて短くできるので、ライン長を短縮できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１４】

以下に本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。図１は本発明の一実施形態を示す搬送式基板処理装置の構造説明図ある。

【００１５】

本実施形態の搬送式基板処理装置は、液晶表示装置用ガラス基板を製造するためのレジスト剥離装置である。このレジスト剥離装置は、水平姿勢で水平方向に搬送されるガラス基板１０が剥離ゾーン２０、粗洗浄ゾーン３０及び精密洗浄ゾーン４０を順番に通過する構成になっている。各ゾーンはチャンバーにより構成されている。基板搬送機構は、基板搬送方向に配列された多数個の搬送ローラ５０により、ガラス基板１０を下方から支持しつつ搬送する。

【００１６】

剥離ゾーン２０は、基板１０の表面に剥離液を供給する第１のシャワーユニット、基板１０の表面に置換液を供給する第２のシャワーユニット２１などを有している。剥離ゾーン２０の出口部には、基板１０の搬送ラインを挟む上下１対の液切り手段２２，２２が、

シャワーユニット２１の下流側に位置して設けられている。液切り手段２２，２２は、エアナイフを形成するスリットノズルであり、このエアナイフを基板１０の表面及び裏面に上流側へ傾斜させて衝突させることにより、基板１０の表面及び裏面を乾燥させることなく表面及び裏面に付着残存する置換液を除去する。

【００１７】

粗洗浄ゾーン３０は、基板１０の表面に洗浄水をカーテン状に供給する液膜式洗浄手段３１と、液膜式洗浄手段３１の下流側に配置された液ナイフによる液切り手段３２，３２とを備えている。液膜式洗浄手段３１は、基板搬送ラインの上方に設けられた複数のフラットノズルからなる。複数のフラットノズルは、洗浄水を三角形状の薄膜に吐出する山型フラットノズルであり、板幅方向に連続したカーテン状の水膜を形成するべく、基板搬送方向に直角な方向に配列されている。ゾーン長は、従来から使用されているシャワー式水洗ゾーン（前段の粗洗浄ゾーン）より大幅に短くなっている。

【００１８】

液ナイフによる液切り手段３２，３２は、基板搬送ラインの上方及び下方に設けられており、いずれも複数のフラットノズルからなる。複数のフラットノズルは、洗浄水を三角形状の薄膜に吐出する山型フラットノズルであり、板幅方向に連続した液ナイフを形成するべく、基板搬送方向に直角な方向に配列されている。そして、この液ナイフを基板１０の表面及び裏面に上流側へ傾斜させて衝突させることにより、基板１０の表面及び裏面に付着残存する洗浄水を新しい洗浄液と置換する。

【００１９】

精密洗浄ゾーン４０は、従来から使用されているシャワー式水洗ゾーン（後段の精密洗浄ゾーン）と実質的に同じ構造であり、基板１０の表面に大量の洗浄水を広範囲に散布するシャワーユニット４１を備えている。精密洗浄ゾーン４０の出口部には、液ナイフによる液切り手段４２，４２が設けられている。液ナイフによる液切り手段４２，４２は、前記液切り手段３２，３２と同様に、基板搬送ラインの上方及び下方に設けられた複数の山型フラットノズルからなり、形成した液ナイフを基板１０の表面及び裏面に上流側へ傾斜させて衝突させることにより、基板１０の表面及び裏面に付着残存する洗浄水を、新しい洗浄水と置換して除去する。

【００２０】

次に、本実施形態の搬送式基板処理装置の機能について説明する。

【００２１】

ガラス基板１０が剥離ゾーン２０を通過する間に、基板１０の表面にシャワーユニットなどから剥離液が大量に供給される。これにより、基板１０の表面に付着するレジストが溶解除去される。引続き、基板１０の表面にシャワーユニット２１から置換液が供給される。そして、出口部で基板１０の表面及び裏面に付着残存する置換液が、エアナイフ方式の液切り手段２２，２２により除去される。

【００２２】

剥離ゾーン２０を出た基板１０は引き続いて粗洗浄ゾーン３０に進入する。粗洗浄ゾーン３０では、液膜式洗浄手段３１からカーテン状に噴出される洗浄水の中を基板１０が通過することにより、基板１０の表面に洗浄水が高密度で供給される。その後、基板１０の表面及び裏面に付着残存する洗浄水が、液ナイフ方式の液切り手段３２，３２により除去される。

【００２３】

液切り手段３２，３２で形成された液ナイフは、搬送されるガラス基板１０の表面にエアナイフのようにカウンター方向に傾斜して衝突する。これにより、ガラス基板１０の表面及び裏面に付着する洗浄水がエアナイフと同様の原理により効率的に除去されるが、液ナイフの強さに関係なくガラス基板１０の表面及び裏面に僅かの量の洗浄水が均一に分布して残るため、エアナイフのようにガラス基板１０の表面及び裏面を乾燥させるおそれがない。

【００２４】

加えて、液切り手段３２，３２は、フラットノズルの組合せにより構成されており、スリットノズルで液ナイフを形成する場合と比べ、少ない流量で大きな打撃力が得られる。このため、ガラス基板１０の表面及び裏面に付着する洗浄水を除去する効果が特に高く、しかも使用水量が少なく、経済性に優れる。

【００２５】

粗洗浄ゾーン３０を出た基板１０は引き続いて精密洗浄ゾーン４０に進入する。精密洗浄ゾーン４０では、シャワーユニット４１から噴出される洗浄水のシャワー中を基板１０が通過することにより、基板１０の表面が精密洗浄される。出口では、基板１０の表面及び裏面に付着残存する洗浄水が、液ナイフ方式の液切り手段４２，４２により除去される。液ナイフ方式の液切り手段４２，４２の優位性は前述したとおりである。

【００２６】

このような粗洗浄ゾーン３０と精密洗浄ゾーン４０とを組み合わせた水洗処理によると、粗洗浄ゾーン３０では、基板１０の表面及び裏面に付着残存する置換液の大部分が洗浄水と置換されるが、その結果として置換液により高濃度に汚染された排水が発生する。しかし、粗洗浄ゾーン３０では、液膜式洗浄手段３１と液ナイフ方式の液切り手段３２，３２との組合せにより、洗浄が行われるため、粗洗浄をシャワーで行う場合と比べて洗浄水の使用量を大幅に少なくできる。具体的には１／５程度に低減できる。このため、汚染度の高い排水の発生量も大幅に少なくなる。

【００２７】

精密洗浄ゾーン４０では、基板１０の表面及び裏面に付着残存する置換液の大部分が既に置換されているので、排水の汚染度は低く、発生量も少なくなる。ここで発生する低汚染度の排水はバクテリア等による生物処理で簡単に浄化することができる。ちなみに、粗洗浄ゾーン３０で発生する高汚染度の排水処理は次のようにして行う。回収し、民間の処理業者等で廃液処理するのが一般的である。

【００２８】

液膜式洗浄手段３１における洗浄水の吐出条件については、基板幅１００ｍｍあたり１～２Ｌ／ｍｉｎが好ましい。洗浄水の吐出量が少ないと洗浄効果が不足する。多すぎる場合は水コストが不必要に増大すると共に、下流側に配置された液ナイフ式の液切り手段３２の負担が大きくなる。

【００２９】

また、液ナイフ式の液切り手段３２，４２における洗浄水の吐出量については、基板幅１００ｍｍあたり１．５～３Ｌ／ｍｉｎが好ましい。これが少ないと液切り性が悪化し、多い場合は液切り後の残液が多くなり、液コストが増大する。液切り手段３２，４２における液ナイフの基板表面に対する傾斜角度は３０～５０度が好ましい。この傾斜角度が小さすぎる場合は吐出方向にミストが大量飛散し、再付着、均一性の低下が問題になる。大きすぎる場合は液切り性が悪化し、吐出液の逆流も問題になる。これらの条件設定により、液切り後の基板表面上の残液量として、膜厚で理想的な０．０５～０．２ｍｍが確保される。

【００３０】

上記実施形態はレジスト剥離装置への適用例であるが、これ以外にもエッチング装置、現像装置など、薬液処理後に水洗処理を必要とするウエット処理への適用可能である。また、剥離ゾーン１０では剥離液及び置換液を使用したが、置換液が不要な場合もあり、その場合は粗洗浄ゾーン３０及び精密洗浄ゾーン４０で剥離液を置換することになる。

【図面の簡単な説明】

【００３１】

【図１】本発明の一実施形態を示す搬送式基板処理装置の構造説明図である。

【符号の説明】

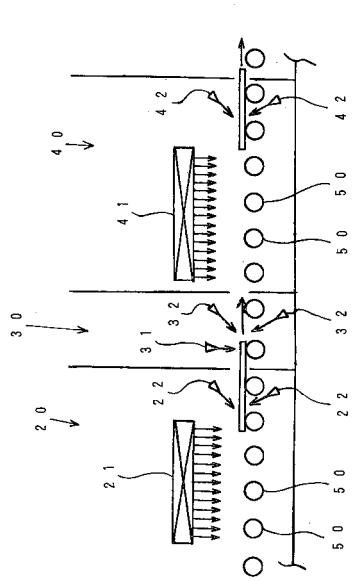
【００３２】

１０　基板

２０　剥離ゾーン

２１　シャワーユニット
２２　エアナイフによる液切り手段
３０　粗洗浄ゾーン
３１　液膜式洗浄手段
３２　液ナイフによる液切り手段
４０　精密洗浄ゾーン（シャワー式水洗ゾーン）
４１　シャワーユニット
４２　液ナイフによる液切り手段
５０　搬送ローラ

【図１】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			FI		
B08B	*5/00*	*(2006.01)*	B08B	3/02	C
B08B	*7/04*	*(2006.01)*	B08B	5/00	Z
			B08B	7/04	Z

(56)参考文献 特開平０９－２１３６６９（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－１０８９７７（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－０１６８７１（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－０４４８７７（ＪＰ，Ａ）
国際公開第０３／０７１５９４（WO，Ａ１）
特開２００４－１７４４６３（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０１Ｌ　２１／０２７
Ｇ０３Ｆ　７／４２
Ｂ０５Ｃ　１１／１０
Ｈ０１Ｌ　２１／３０４