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

特許第5280000号
(P5280000)

(45)発行日　平成25年9月4日(2013.9.4)　(24)登録日　平成25年5月31日(2013.5.31)

(51)Int.Cl.　F I
H01L 21/027 (2006.01)　H01L 21/30　567
F26B 5/04 (2006.01)　F26B 5/04

請求項の数 4　(全 7 頁)

(21)出願番号　特願2006-325216(P2006-325216)
(22)出願日　平成18年12月1日(2006.12.1)
(65)公開番号　特開2007-235094(P2007-235094A)
(43)公開日　平成19年9月13日(2007.9.13)
審査請求日　平成21年10月2日(2009.10.2)
(31)優先権主張番号　特願2006-23166(P2006-23166)
(32)優先日　平成18年1月31日(2006.1.31)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(73)特許権者　000220239
東京応化工業株式会社
神奈川県川崎市中原区中丸子１５０番地
(74)代理人　100106909
弁理士　棚井　澄雄
(74)代理人　100064908
弁理士　志賀　正武
(74)代理人　100094400
弁理士　鈴木　三義
(74)代理人　100126882
弁理士　五十嵐　光永
(74)代理人　100085257
弁理士　小山　有

最終頁に続く

(54)【発明の名称】減圧乾燥処理装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
基板をチャンバー内に搬入して前記基板表面の塗布液を減圧乾燥させる減圧乾燥処理装置において、
前記チャンバー内には、前記基板を載置する基板載置部材と、この基板載置部材に対して昇降動する天板とが配置され、
前記チャンバーの側面には、前記基板を搬入するロボットアームが侵入するための第一開口と、前記基板を搬出するロボットアームが浸入するための第二開口と、前記第一開口を開閉する第一扉と、前記第二開口を開閉する第二扉とが設けられ、
前記天板は、前記第一扉及び前記第二扉の開動に連動して上昇するように設けられると共に、前記第一扉及び前記第二扉の閉動に連動して下降するように設けられることを特徴とする減圧乾燥処理装置。
【請求項２】
請求項１に記載の減圧乾燥処理装置において、前記天板は補強板を介してシリンダユニットに取り付けられていることを特徴とする減圧乾燥処理装置。
【請求項３】
請求項２に記載の減圧乾燥処理装置において、前記補強板は平面視で前記天板の辺とは４５°の角度をなす４枚の分割板と、これら分割板をつなぐ連結部材とから構成されていることを特徴とする減圧乾燥処理装置。
【請求項４】

請求項１乃至請求項３の何れかに記載の減圧乾燥処理装置において、
前記天板は、前記第一扉及び前記第二扉の開動よりも先に上昇開始するように設けられると共に、前記第一扉及び前記第二扉の閉動よりも先に下降開始するように設けられることを特徴とする減圧乾燥処理装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、基板（例えば液晶ディスプレイ用のガラス基板）の表面に塗布した塗布液（例えばレジスト液）を減圧乾燥させて塗膜を形成する装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
基板表面の塗布液から溶剤を揮発させてある程度塗布液を乾燥させて塗膜を形成する装置が特許文献１に開示されている。
この特許文献１は、半導体ウェーハ表面に塗布されたレジスト液から減圧下で溶剤を揮発させて形成されるレジスト膜の厚さが、半導体ウェーハの上方空間の大きさに影響されることに着目して、半導体ウェーハの上方に配置した整流板を昇降動可能とし、真空チャンバー内の圧力に応じて前記整流板を昇降動させてレジスト膜の厚さをコントロールするようにしている。
【０００３】
【特許文献１】特開２００３－１６８６４３号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
ところで、特許文献１にも記載されているように、基板表面に盛られた塗布液とその上方に配置される整流板（天板）との間隔は、形成される膜の厚さ及び均一性に影響を及ぼす。膜の均一性からは塗布液に接触しない範囲で、塗布液と整流板（天板）との間隔をできるだけ小さくすることが望ましい。
【０００５】
一方、液晶ディスプレイ用のガラス基板に関しては、益々寸法が大きくなり、減圧処理装置のチャンバーに対して基板を搬入・搬出するロボットアームの厚み寸法も大きくなり、従来のようにそのままロボットアームがチャンバー内に進入するとロボットアームまたはガラス基板が天板に干渉するおそれがある。
【０００６】
更に、基板寸法が大きくなると天板の寸法も大きくなる。その結果、天板の重量も重くなり、一部において垂れ下がり塗布液と接触することも考えられるので、天板と塗布液（基板表面）との間隔を必要以上に狭めることが困難となっている。
これにより、天板と基板表面との間の排気口に対する断面積を必要以上に小さくできないため、排気能力を抑制することができず、大排気量で排気してしまうことで基板上の塗布膜に表面アレが発生してしまう。
【課題を解決するための手段】
【０００７】
上記課題を解決するため本発明は、基板をチャンバー内に搬入して基板表面の塗布液を減圧乾燥させる減圧乾燥処理装置において、チャンバー内には基板載置部材と、この基板載置部材に対して昇降動する天板が配置され、またチャンバーの側面には基板を搬入・搬出するロボットアームが進入するための開口と、この開口を開閉する扉が設けられ、この扉の開動に連動して前記天板が上昇し、閉動に連動して前記天板が下降するようにした。
【０００８】
本発明の減圧乾燥処理装置によれば、扉の開動に連動して天板が上昇し、閉動に連動して天板が下降するようにしたので、例えばロボットアームがガラス基板や天板へ干渉することを防ぐことが可能になる。

また、このような作用に加えて、基板寸法が大きくなっても、天板と基板表面との距離を従来の場合よりも縮めることも可能になり、例えば天板と基板表面との間の断面積をより小さくすることができる。このため、例えば減圧開始時は、断面積を小さくできた分表面アレが発生しない低排気量で排気でき（排気スピードを抑えられ）、その後溶剤の揮発が活発になる時は大容量の排気量で排気でき（排気スピードをあげられ）、処理時間も短くすることが可能になる。

【０００９】

上述した本発明の減圧乾燥処理装置では、天板の上昇動が扉の開動よりも先に開始され、天板の下降動は扉の閉動よりも先に開始されるように構成することができる。天板の上昇動を扉の開動よりも先に開始させることで、ロボットアームがガラス基板や天板へ干渉することを確実に防ぐことが可能になり、また天板が下降してから扉を閉めることで、下降時に発生する空気が外に逃げることができ、余分な空気が処理時に残存することがない。

【００１０】

また、上述した本発明の減圧乾燥処理装置では、天板がシリンダユニットに取り付けられた構成とすることもできるが、補強板を介してシリンダユニットに取り付けられた構成とすることもできる。補強板としては、例えば、平面視で天板の辺とは４５°の角度をなす４枚の分割板と、これら分割板をつなぐ連結部材とから構成することが考えられる。これにより、天板自体をさらに軽量化することも可能になり、大面積の天板としても歪みを小さくすることもできるため、より基板上の排気量を抑制でき、表面アレを防止することができる。

【発明の効果】

【００１１】

本発明の減圧乾燥処理装置によれば、ロボットアームが進入するための開口を開閉する扉の動作と、チャンバー内に配置された天板の動作とを関連させたので、チャンバー内でのロボットアームの干渉を防止することが可能になる。

また、本発明の減圧乾燥処理装置によれば、基板寸法が大きくなっても、天板と基板表面との距離を縮めて、天板と基板表面との間の断面積を小さくすることができ、排気過程の開始時とそれ以降において排気量を調節して排気時間が長くなることなく表面アレを防止させることが可能になる。

これにより、装置としての信頼性を向上させることができると共に、製造過程での歩留まりの低下を抑制することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１２】

以下に本発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。

図１は本発明に係る減圧乾燥処理装置の断面図、図２は図１のＡ－Ａ方向矢視図である。

減圧乾燥処理装置では、扁平なボックス状をなすチャンバー１の一方の側壁に基板搬入用の開口２が形成され、他方の側壁では基板搬出用の開口３が形成され、それぞれの開口２，３を扉４，５で開閉するようにしている。これら扉４,５は図示しない駆動系により開閉可能に構成されている。

【００１３】

チャンバー１内の底部６には基板Ｗを支持するピン７（載置部材）が設けられ、またチャンバー１の天井部８には真空引き用の開口９が複数（図示例では１２個）形成され、このうちの半数の開口９に昇降装置としてのシリンダユニット１０を軸が上下方向になるように取り付けている。

【００１４】

シリンダユニット１０のロッド１１はガイド１２を介してこのチャンバー１内に伸び、またロッド１１の外側は蛇腹部材１２で袋状に囲まれ、チャンバー１内を気密に保持する構成になっている。

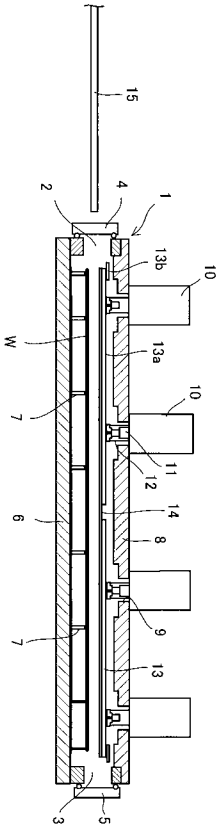
【００１５】
ロッド１１の下端には補強板１３を介して天板１４が取り付けられている。この天板１４の大きさは基板Wを十分カバーできる大きさとされている。その厚さは補強板１３よりも十分に薄くされ軽量化を達成している。天板１４は、後述するシリンダユニット１０の駆動により昇降可能に構成されている。
【００１６】
また、補強板１３は平面視で前記天板１４の辺とは４５°の角度をなす４枚の分割板１３ａと、これら分割板１３ａをつなぐ連結部材１３ｂとから構成される。このように各分割板１３ａを連結して矩形枠状の補強板１３とし、且つ補強板１３と前記天板１４とは平面視で４５°位相をずらして取り付けているので、捩れに対して天板１４が変形するのを防止することができる。
【００１７】
上記の構成からなる減圧乾燥処理装置を用いた処理方法の一例を、図３に基づいて説明する。
先ず図３（ａ）に示すように、扉４，５を開とする。この扉４，５の開動作と同時にシリンダユニット１０を駆動して天板１４を上昇させる。この後、ロボットアーム１５を用いてガラス基板Wをチャンバー１内に搬入し、ピン７上にガラス基板Wを受け渡す。
【００１８】
ロボットアーム１５をチャンバー１内から後退せしめたならば、図３（ｂ）に示すように、扉４，５を閉じ、この閉動作開始と同時にシリンダユニット１０を駆動して天板１４を下降させる。この際、基板W表面と天板１４との距離は基板Wサイズや排気量、さらには用いられる塗布液の種類等を考慮して任意に調整することができる。このように、排気処理が開始される前に任意の位置に天板が下降される。
【００１９】
減圧開始時は低排気量でチャンバー１内を所定時間減圧し、その後大容量の排気量で所定の真空度に到達させて減圧乾燥を行ったならば、パージを行ってチャンバー１内を大気圧に戻す。そしてこの後、図３（ｃ）に示すように、扉４，５を開け、この開動作開始と同時にシリンダユニット１０を駆動して天板１４を上昇させ、処理後の基板Wをロボットアーム１５によって搬出する。これにより減圧処理が完了する。
【００２０】
上述した実施の形態の減圧乾燥処理装置では、扉４，５の開動作開始と同時にシリンダユニット１０を駆動して天板１４を上昇させ、扉４，５の閉動作開始と同時にシリンダユニット１０を駆動して天板１４を下降させるようにしたが、扉４，５の開動作開始よりも先に天板１４を上昇させ、扉４，５の閉動作開始よりも先に天板１４を下降させるアクティブ制御としてもよい。これにより、より確実にロボットと基板W及び天板４とが干渉することを防ぐことができ、天板下降時に発生する空気が外に逃げることができ、余分な空気が処理時に残存することがない。る。
【００２１】
また、上述した減圧乾燥処理装置では、天板１４の撓みや用いられる塗布液の種類等を考慮して、基板Wと天板１４との距離を２５ｍｍ以下１０ｍｍ以上とすることが好ましい。表１は基板Wと天板１４との距離を可変させて表面アレの発生状況を調べた実験結果である。
【００２２】

【表１】

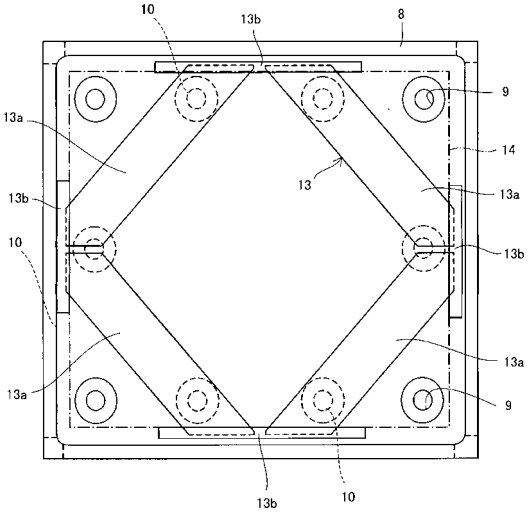
基板と天板との距離	表面アレ
２５mm	×
１５mm	△
１２mm	○
１０mm	○

【００２３】
表１に示す実験結果によれば、基板Wと天板１４との距離が１０mmから１５mmだと表面アレは発生していない。なお、基板Wと天板１４との距離を例えば１０mm以下にすることも考えられるが、天板１４の撓み量を考慮すると１０mmが適切である。この理由としては、１０mm以下にした場合、撓み量次第で天板１４と基板Wとが接触してしまう可能性があるためである。
【００２４】
また、上述した減圧乾燥処理装置では、チャンバー１は、上下２分割のユニットを横側で溶接した構成とすることが好ましい。
このようにチャンバーを構成することにより、チャンバー１の継ぎ目が基板W表面上に対応せず、溶接位置がチャンバーの側面となり表面アレや乾燥ムラが生じ難い。即ち、基板W表面上と対応するチャンバーの上面が溶接位置となった場合、基板W表面上で出ガスが生じて、熱雰囲気が微妙に悪くなり、乾燥ムラが生じてしまう場合が多いためである。
【００２５】
上述した実施の形態では、補強板１３を有する減圧乾燥処理装置を説明したが、補強板１３を取り外すことも可能である。この場合でも、上述した補強板１３を有する減圧乾燥処理装置と略同様の作用を得ることができる。
【００２６】
なお、本発明は上述の実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲でその他様々な構成が取り得る。
【図面の簡単な説明】
【００２７】
【図１】本発明に係る減圧乾燥処理装置の断面図である。
【図２】図１のＡ－Ａ方向矢視図である。
【図３】（ａ）～（ｃ）は本発明に係る減圧乾燥処理装置を用いた処理方法の一例を説明した図である。
【符号の説明】
【００２８】
１…チャンバー、２，３…開口、４，５…扉、６…底部、７…ピン、８…天井部、９…真空引き用の開口、１０…シリンダユニット、１１…ロッド、１２…ガイド、１３…補強板、１３ａ…分割板、１３ｂ…連結部材、１４…天板、１５…ロボットアーム、W…基板

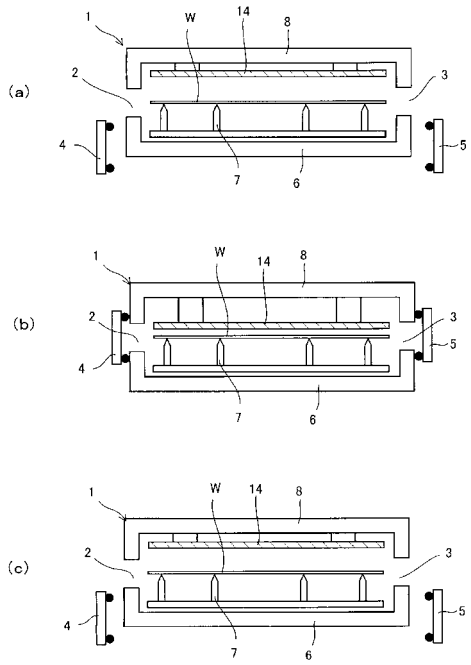
【図１】


15
2
4
1
13b
10
W
13a
10
7
11
12
14
6
8
9
7
13
3
5

【図２】


10
13b
8
9
13a
14
13
13a
13b
13b
10
13a
13a
9
13b
10

【図３】


(a)
1
W
14
8
2
3
4
5
7
6
(b)
1
W
14
8
2
3
5
4
7
6
(c)
1
W
14
8
2
3
4
5
7
6

フロントページの続き

(72)発明者　高瀬　真治
神奈川県川崎市中原区中丸子１５０番地　東京応化工業株式会社内
(72)発明者　楫間　淳生
神奈川県川崎市中原区中丸子１５０番地　東京応化工業株式会社内

審査官　植木　隆和

(56)参考文献　特開２００５－２４３９１４（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－２１４７６７（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－１１７４６９（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－２９４２７７（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－３１７３３９（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－２３７１７９（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０１Ｌ　２１／０２７
Ｇ０３Ｆ　７／３８