

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6243278号
(P6243278)

(45) 発行日 平成29年12月6日(2017.12.6)

(24) 登録日 平成29年11月17日(2017.11.17)

(51) Int.Cl.	F 1
B05C 13/02	(2006.01) B05C 13/02
B05C 5/00	(2006.01) B05C 5/00 101
B05C 11/10	(2006.01) B05C 11/10
B41J 2/01	(2006.01) B41J 2/01 109
B05D 7/00	(2006.01) B41J 2/01 401

請求項の数 5 (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2014-73751 (P2014-73751)	(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3月31日 (2014.3.31)		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2015-196106 (P2015-196106A)	(74) 代理人	100081385 弁理士 塩川 修治
(43) 公開日	平成27年11月9日 (2015.11.9)	(72) 発明者	鶴岡 保次 神奈川県横浜市栄区笠間2丁目5番1号
審査請求日	平成29年1月31日 (2017.1.31)		芝浦メカトロニクス株式会社内
		(72) 発明者	早藤 育生 神奈川県横浜市栄区笠間2丁目5番1号
		(72) 発明者	芝浦メカトロニクス株式会社内
		(72) 発明者	高橋 仁 神奈川県横浜市栄区笠間2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】塗布液塗布装置及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

塗布ヘッドの直線状に配列された複数の吐出口から吐出した塗布液を塗布対象物の湾曲した塗布面に塗布する塗布液塗布装置において、

前記塗布面上の各塗布点に塗布液を塗布するにあたり、前記塗布ヘッドからの前記塗布液の吐出方向が、前記塗布点における前記塗布面の法線方向となるように、前記塗布対象物と前記塗布ヘッドとを相対的に移動させる移動装置と、

前記移動装置を制御する制御装置を有し、

前記移動装置は、

前記塗布対象物を、前記塗布ヘッドの吐出口の配列方向と交差する方向に移動する移動ステージと、

前記移動ステージに設けられ、前記塗布対象物の移動方向において離隔する複数の箇所で前記塗布対象物を個別に支持する昇降可能な複数の支持部材を備えた基板保持装置とを有し、

前記制御装置は、前記塗布ヘッドが前記塗布面に対してなす対向間隔を一定に保つよう、前記移動ステージを移動させるとともに、前記基板保持装置の前記複数の支持部材を個別に昇降させることを特徴とする塗布液塗布装置。

【請求項 2】

前記複数の支持部材は、複数のうち一つの支持部材が、前記塗布対象物との間で相対移動が生じないように当該塗布対象物を吸着保持する主側の吸着ピンであり、前記主側の吸

着ピン以外の支持部材が、前記塗布対象物との間で相対移動を許容する状態で当該塗布対象物を吸着保持する従側の吸着ピンである請求項1に記載の塗布液塗布装置。

【請求項3】

前記制御装置は、前記塗布ヘッドからの前記塗布液の設定された吐出時間間隔において、前記塗布ヘッドから吐出された塗布液が、前記塗布面に一定の間隔で塗布されるよう、前記塗布対象物と前記塗布ヘッドとの相対的な移動速度を制御することを特徴とする請求項1に記載の塗布液塗布装置。

【請求項4】

前記塗布対象物と前記塗布ヘッドとの設定された相対的な移動速度において、前記塗布ヘッドから吐出された塗布液が、前記塗布面に一定の間隔で塗布されるよう、前記塗布ヘッドからの前記塗布液の吐出時間間隔を制御する制御装置を有する請求項1に記載の塗布液塗布装置。

10

【請求項5】

塗布ヘッドの直線状に配列された複数の吐出口から吐出した塗布液を塗布対象物の湾曲した塗布面に塗布する塗布液塗布方法において、

前記塗布ヘッドが前記塗布面に対してなす対向間隔を一定に保つように、前記塗布対象物を前記塗布ヘッドの吐出口の配列方向と交差する方向に移動させるとともに、前記塗布対象物の移動方向において離隔する複数箇所で前記塗布対象物を支持する複数の支持部材を個別に駆動させることによって、前記塗布面上の各塗布点に塗布液を塗布するにあたり、前記塗布ヘッドからの前記塗布液の吐出方向が、前記塗布点における前記塗布面の法線方向となるように、前記塗布対象物と前記塗布ヘッドとを相対的に移動させることを特徴とする塗布液塗布方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は塗布液塗布装置及び方法に関する。

【背景技術】

【0002】

塗布液塗布装置として、特許文献1に記載の如く、インクジェット方式の塗布ヘッドと基板とを相対的に移動させるとともに、この塗布ヘッドから吐出した塗布液を、基板の凹面や凸面の湾曲した塗布面に塗布するものがある。特許文献1では、塗布ヘッドによる塗布液の塗布動作中、塗布ヘッドを塗布面の凹凸に合わせて上下方向に移動させ、塗布ヘッドが塗布面に対してなす対向間隔を一定に維持し、塗布品質の向上を図っている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2012-35552号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、塗布ヘッドによる塗布液の通常の塗布動作では、塗布ヘッドからの塗布液の吐出量と塗布液の吐出時間間隔(周波数)を一定に保ち、かつ塗布ヘッドと基板の前述の相対的な移動速度を一定に保っている。

40

【0005】

このため、特許文献1に記載の如くに、塗布ヘッドが塗布面に対してなす対向間隔を一定に維持したとしても、塗布ヘッドが塗布液を吐出してから次に塗布液を吐出するまでの間に、塗布ヘッドと基板が相対的に移動する方向に沿う移動距離は一定になる。ところが、基板の湾曲した塗布面では、上述の相対的な移動距離が同一となる各塗布範囲の間で、塗布ヘッドからの塗布液の吐出方向に対して急傾斜をなす塗布面にもたらされる塗布液の量も、塗布ヘッドからの塗布液の吐出方向に対して緩傾斜をなす塗布面にもたらされる塗

50

布液の量も同一となる。そのため、上述の同一移動距離の塗布範囲で急傾斜をなすことによって塗布面積が大きくなる塗布面の塗布膜厚が、緩傾斜をなすことによって塗布面積が急斜面の部分よりも小さくなる塗布面の塗布膜厚よりも薄くなる。即ち、湾曲した塗布面の各部における塗布膜厚が不均等になってしまう。そのため、所望する膜厚の塗布膜を得ることができないという問題を有していた。

【0006】

本発明の課題は、塗布対象物の湾曲した塗布面に対し、塗布液を精度良く塗布することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

請求項1に係る発明は、塗布ヘッドの直線状に配列された複数の吐出口から吐出した塗布液を塗布対象物の湾曲した塗布面に塗布する塗布液塗布装置において、前記塗布面上の各塗布点に塗布液を塗布するにあたり、前記塗布ヘッドからの前記塗布液の吐出方向が、前記塗布点における前記塗布面の法線方向となるように、前記塗布対象物と前記塗布ヘッドとを相対的に移動させる移動装置と、前記移動装置を制御する制御装置を有し、前記移動装置は、前記塗布対象物を、前記塗布ヘッドの吐出口の配列方向と交差する方向に移動する移動ステージと、前記移動ステージに設けられ、前記塗布対象物の移動方向において離隔する複数の箇所で前記塗布対象物を個別に支持する昇降可能な複数の支持部材を備えた基板保持装置とを有し、前記制御装置は、前記塗布ヘッドが前記塗布面に対してなす対向間隔を一定に保つように、前記移動ステージを移動させるとともに、前記基板保持装置の前記複数の支持部材を個別に昇降させるようにしたものである。

【0008】

請求項5に係る発明は、塗布ヘッドの直線状に配列された複数の吐出口から吐出した塗布液を塗布対象物の湾曲した塗布面に塗布する塗布液塗布方法において、前記塗布ヘッドが前記塗布面に対してなす対向間隔を一定に保つように、前記塗布対象物を前記塗布ヘッドの吐出口の配列方向と交差する方向に移動させるとともに、前記塗布対象物の移動方向において離隔する複数の箇所で前記塗布対象物を支持する複数の支持部材を個別に駆動させることによって、前記塗布面上の各塗布点に塗布液を塗布するにあたり、前記塗布ヘッドからの前記塗布液の吐出方向が、前記塗布点における前記塗布面の法線方向となるように、前記塗布対象物と前記塗布ヘッドとを相対的に移動させるようにしたものである。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、塗布対象物の湾曲した塗布面に対し、塗布液を精度良く塗布することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】図1は実施例1の塗布液塗布装置を示す模式正面図である。

【図2】図2は図1の模式平面図である。

【図3】図3は基板保持装置を示す模式図である。

【図4】図4は実施例2の塗布液塗布装置を示す模式正面図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

(実施例1) (図1～図3)

塗布液塗布装置1は、図1、図2に示す如く、架台2を有する。架台2上には、矢印Y方向に沿って設けられた、移動装置としてのY軸方向移動装置3が設けられる。Y軸方向移動装置3上には、移動ステージ4がY軸方向に移動可能に搭載される。移動ステージ4上には、基板保持装置5が搭載される。この基板保持装置5の上面には、塗布対象物としての基板Wが保持される。ここで、基板Wは、湾曲した塗布面を備え、例えば、Y軸方向に沿う長手方向の中央上面(塗布面)が最も低くなる上に凹面をなすように湾曲している。基板Wは、例えば、表示パネルを製造するための矩形状のガラス基板が用いられる。

10

20

30

40

50

【0012】

架台2の略中央位置には、Y軸方向に直交するX軸方向（図示矢印X方向）に沿って、移動ステージ4の移動領域を跨ぐように取付けられた門型支持フレーム6が設けられる。支持フレーム6には、塗布ヘッド7を支持する支持部材6aが固定される。

【0013】

塗布ヘッド7は、インクジェット方式の塗布ヘッドであり、その下面である平面上の吐出面7aを下向きにし、この吐出面7aに開口して設けられる複数の吐出口7bが、X軸方向に沿って基板Wの幅全域をカバーできる範囲に渡る直線状に配列されている。塗布ヘッド7の吐出口7bからの塗布液の吐出方向は鉛直方向（Z軸方向）に設定される。

【0014】

塗布ヘッド7の吐出口7bは、それぞれ、塗布ヘッド7内において塗布液を蓄える液室（不図示）に連通する。液室には、圧電素子等の駆動素子（不図示）によって変形される可撓性の隔壁（不図示）が設けられる。この圧電素子によって隔壁が撓み変形されることによって引き起こされる液室内の容積変化によって、吐出口7bから塗布液が液滴状となって吐出される。

【0015】

このような塗布ヘッド7は、圧電素子に印加する駆動電圧の大きさを変えることで吐出口7bから吐出させる液滴の量を調整することができ、駆動電圧の印加間隔を変更することで吐出周波数（吐出時間間隔）を調整することができる。

【0016】

尚、各塗布ヘッド7には、不図示の塗布液供給手段によって塗布液が供給される。この塗布液としては、例えば、配向膜を形成するための配向膜溶液やレジスト膜を形成するためのレジスト液、ブラックマトリックス（BM）を形成するためのBM液等を用いることができる。

【0017】

また、塗布液塗布装置1は、制御装置8を備える。制御装置8は、Y軸方向移動装置3による移動ステージ4の移動、塗布ヘッド7からの塗布液の吐出を制御する。更に、制御装置8は、記憶部8aを備えており、この記憶部8aには塗布液の塗布に必要な各種データが記憶される。尚、各種データとは、例えば、吐出口7bから所定量の液滴を吐出させるために設定された圧電素子に対する駆動電圧、塗布液の吐出時間間隔、基板W上における塗布液の液滴の塗布位置を示す塗布パターンデータ、気泡やごみ等による吐出口7bの詰まりを回復させるために塗布液を強制的に排出させるための圧送条件等である。尚、制御装置8は、基板保持装置5に設けられる後述の一対の支持部材11、12をZ軸方向に移動させる昇降装置10の駆動も制御する。

【0018】

次に、塗布液塗布装置1の作動について説明する。

このような塗布液塗布装置1においては、基板Wに対する塗布液の塗布を行なうにあたり、まず、制御装置8の制御によって移動ステージ4がY軸方向移動装置3上における基板Wの搬入／搬出作業位置（図1に示す右端側の位置）に位置付けられる。そして、この位置において、移動ステージ4上の基板保持装置5には、不図示の搬送口ボットによって基板Wが供給される。基板保持装置5の上に供給された基板Wは、基板保持装置5が備える後述の支持部材11、12の吸着ピン11a、12aによって吸着保持される。

【0019】

基板保持装置5に基板Wが保持されると、制御装置8の制御によって移動ステージ4がY軸方向移動装置3の反対側の端部（左端部）へ向けて記憶部8aに記憶された移動速度で移動を開始する。

【0020】

この移動ステージ4の移動中、制御装置8はY軸方向移動装置3に付随して設けられたリニアエンコーダ等の位置検出器（不図示）の出力に基づいて移動ステージ4の位置情報を取り込む。そして、制御装置8はこの位置情報に基づき、基板Wが塗布ヘッド7の下方

10

20

30

40

50

を通過するタイミングに合わせて各圧電素子に駆動電圧を印加することで塗布ヘッド7の各吐出口7bから予め設定された吐出時間間隔で液滴を吐出させ、基板W上に所定の塗布パターンで塗布液を塗布する。

【0021】

基板Wが塗布ヘッド7の下方を通過し、移送ステージ4がY軸方向移動装置3の左側端部に到達したならば、移動ステージ4の移動を停止させる。次いで、移動ステージ4を右側端部へ向けて移動させ、基板Wの搬入／搬出作業位置に位置付ける。移動ステージ4が、搬入／搬出作業位置に位置付けられたならば、不図示の搬送口ボットによって、塗布が完了した基板Wを基板保持装置5上から取り出し、新たな基板Wを基板保持装置5に供給する。

10

【0022】

このような作業を繰り返すことで、複数の基板Wに対する塗布液の塗布が順次行なわれる。

【0023】

尚、基板Wに対する塗布液の塗布は、基板Wを塗布ヘッド7の下方に1回通過させることで行なう以外にも、2回以上の通過によって行なうようにしても良い。

【0024】

しかるに、塗布液塗布装置1にあっては、湾曲した塗布面をもつ基板Wに塗布液を精度良く塗布するため、以下の構成を具備する。

【0025】

制御装置8は、基板Wの塗布面のうち、塗布ヘッド7の吐出口7bからの塗布液の吐出方向と交差する部分に対する接線方向が、塗布ヘッド7の吐出口7bからの塗布液の吐出方向に直交する（水平状態になる）ように、Y軸方向移動装置3と基板保持装置5を駆動制御した状態で、塗布ヘッド7の吐出口7bから塗布液を吐出させる。Y軸方向移動装置3は、移動ステージ4上の基板保持装置5に供給した基板Wを塗布ヘッド7に対してY軸方向に一定の移動速度で移動させる。基板保持装置5は、基板Wが塗布ヘッド7に対してX軸方向を回転中心軸として予め設定された揺動速度で揺動するように、基板保持装置5に設けた後述する支持部材11、12を制御する。このとき、制御装置8は、塗布ヘッド7が一定の吐出時間間隔で塗布液を吐出するように制御する。

20

【0026】

また、制御装置8は、塗布ヘッド7の吐出面7aが基板Wの湾曲した塗布面の各部に対して平行をなす対向間隔を一定に保つように、基板Wを塗布ヘッド7に対し、Y軸方向とX軸方向とに直交するZ軸方向（上下方向）（図示矢印Z方向）に昇降させる。

30

【0027】

ここで、基板保持装置5は、図3に示す如く、基板Wを、基板Wと塗布ヘッド7との相対的な移動方向であるY軸方向において離隔する2カ所で個別に支持する一対の支持部材11、12を備える。具体的には、基板保持装置5は、Y軸方向に沿う長手方向の一端側（図3の左側）の2本（図3では紙面に直交する方向で重なっているので1本のみ図示）の支持部材11の組と、他端側（図3の右側）の2本の支持部材12の組とを備える。1組をなす2本の支持部材11同士、及び他の1組をなす2本の支持部材12同士は、X軸方向に沿う基板保持装置5の短手方向で、基板Wの幅寸法よりも短い間隔をなすように配置される。そして、基板保持装置5は、Y軸方向移動装置3により移動される移動ステージ4の上に搭載され、各支持部材11、12を昇降装置10により移動ステージ4に対してZ軸方向に移動可能（昇降可能）に設けている。Y軸方向移動装置3は、ボールねじ機構からなる駆動装置や、リニヤモータからなる駆動装置にて構成される。各支持部材11、12の、移動装置としての昇降装置10は、例えば、ボールねじ機構からなる駆動装置を用いるが、昇降量を自由に調整できるものであれば、他の機構からなる駆動装置を用いても良い。

40

【0028】

制御装置8は、Y軸方向移動装置3を制御し、移動ステージ4の上に搭載した基板保持

50

装置5を上記Y軸方向に移動させるとともに、基板保持装置5に設けた昇降装置10を制御し、基板Wを塗布ヘッド7に対し前記Z軸方向に昇降させるように各支持部材11、12を個別に駆動させる。

【0029】

基板保持装置5において、一方の支持部材11は、基板Wとの間で位置ずれが生じない、つまり、相対移動しないように基板Wを確実に吸着保持する主側の吸着ピン11aである。他方の支持部材12は、基板Wとの間で相対移動を許容する状態（基板Wが滑り移動できる程度の吸着力）で基板Wを吸着保持する従側の吸着ピン12aである。

【0030】

各吸着ピン11a、12aは、基板保持装置5を貫通する状態で該基板保持装置5に対してZ軸方向に昇降可能に支持される吸引管13を有し、吸引管13の上端に弾性変形可能な吸着パッド14を備える。

【0031】

以下、基板Wの湾曲した塗布面に対する塗布動作について説明する。

(1)基板Wは、図3(A)に示すように、両吸着ピン11a、12aを同じ高さに設定した状態で、搬送ロボット等で供給される。尚、搬出時も、同じ状態で行なわれる。但し、移動ステージ4は、前述した如く、塗布ヘッド7の下から外れた、基板Wの搬入／搬出作業位置に位置付けられている。そのため、搬入／搬出される基板Wが、塗布ヘッド7に干渉することはない。

【0032】

(2)基板Wへの塗布を開始する前に、主側の吸着ピン11aと従側の吸着ピン12aとを個別に昇降制御し、基板Wを、基板Wにおける図示左側の端部が水平状態となるように傾ける。基板Wが、塗布ヘッド7に対して、右方向から左方向に向けて移動するためである。

【0033】

(3)上述(2)の状態から、Y軸方向移動装置3により移動させる移動ステージ4が左方向に向けて基板Wを所定の移動速度で移動させる。この移動中、基板保持装置5は、基板Wの塗布面における塗布ヘッド7の吐出面7aに対向する部分が水平状態となるように、主側の吸着ピン11aと従側の吸着ピン12aの各Z軸方向位置が制御される。

【0034】

また、この移動中、塗布ヘッド7の吐出口7bからは、塗布ヘッド7の下を基板Wの塗布面が通過するタイミングに合わせて、塗布液が吐出され、塗布面に対する塗布液の塗布が行なわれる。図3(A)は、基板Wの長手方向中央部に塗布液が塗布されている状態、図3(B)は、基板Wの長手方向左端付近に塗布液が塗布されている状態、つまり、塗布開始段階の状態を示している。

【0035】

従って、実施例1の塗布液塗布装置1によれば以下の作用効果を奏する。

(a)塗布ヘッド7による塗布液の通常の塗布動作においては、制御装置8が、塗布ヘッド7からの塗布液の吐出時間間隔（吐出周波数）を一定とし、かつ塗布ヘッド7と基板WのY軸方向における相対的な移動速度を一定とする。従って、塗布ヘッド7が塗布液を吐出してから次に塗布液を吐出するまでの間に、塗布ヘッド7と基板WがY軸方向に相対的に移動する移動距離は一定になる。

【0036】

このとき、制御装置8は、基板Wの塗布面のうち、塗布ヘッド7からの塗布液の吐出方向と交差する部分に対する接線方向が、塗布ヘッド7からの塗布液の吐出方向と常に直交するように、つまり、塗布ヘッド7からの塗布液の吐出方向が塗布面上の塗布点における法線と同軸となるように、基板Wと塗布ヘッド7とをY軸方向に相対的に移動させるとともに、上記Y軸方向に直交するX軸方向を回転中心軸として相対的に揺動させる。これにより、塗布ヘッド7からの塗布液が吐出方向において着弾する基板Wの塗布面は、湾曲した塗布面であっても、塗布ヘッド7からの塗布液の吐出方向と常に直交し、本実施例では

10

20

30

40

50

水平状態に設定される。従って、基板Wにおいて、今回吐出された塗布液が着弾する塗布面は、いかなる湾曲状態の部分であっても、水平状態にあり、湾曲状態の変化に応じて急傾斜状態になったり、緩傾斜状態になることがなく、塗布ヘッド7と基板Wが相対的に移動する上記の一定の移動距離の塗布範囲に占める塗布面積を同等に保つものになる。即ち、基板Wの湾曲した塗布面のどこにあっても、塗布ヘッド7から予め設定された吐出時間間隔で吐出されて塗布された塗布液の液滴(ドット)の密度が均一なものになり、湾曲した塗布面の各部における塗布膜厚が均等化される。この結果、基板Wの塗布面に所望の膜厚の塗布膜を形成することが可能となる。

【0037】

(b)制御装置8は、基板Wと塗布ヘッド7とを、前記Y軸方向(相対的な移動方向)とX軸方向(相対的な揺動の回転中心軸)とに直交するZ軸方向に相対的に昇降させ、塗布ヘッド7が基板Wの塗布面に対してなす対向間隔を一定に保つ。従って、塗布ヘッド7から吐出した塗布液が基板Wの塗布面に着弾するまでの飛翔距離は、湾曲した塗布面の各部に対して同等になり、かつ比較的短くでき、結果として当該各部に対する塗布液の着弾位置精度を向上できる。

【0038】

(c)制御装置8は、Y軸方向移動装置3による基板保持装置5の移動制御によって塗布ヘッド7と基板WのY軸方向への移動を制御し、基板保持装置5に設けた昇降装置10による各支持部材11、12の個別制御によって塗布ヘッド7と基板WのX軸方向を回転中心軸とする揺動、及びZ軸方向への昇降を制御できる。このため、基板Wの遙動と昇降といった2つの動作を昇降という単一の動作によって行なえるので、基板Wを遙動及び昇降させる機構を簡素化することが可能となり、装置構成の簡素化を図ることができる。

【0039】

(d)一対をなす各支持部材11、12の一方が、基板Wとの間で位置ずれが生じないように基板Wを吸着保持する主側の吸着ピン11aであり、他方が、基板Wとの間で位置ずれが許容する状態で基板Wを吸着保持する従側の吸着ピン12aであるものとした。主側の吸着ピン11aと従側のピン12aとが個別に上下動すると、図3に示す如く、主側吸着ピン11aと従側のピン12aの基板吸着位置の相対的な間隔L1、L2が変わる(L1 < L2)。従側の吸着ピン12aが基板Wとの間で位置ずれすることで、上記間隔L1、L2の変化を吸収する。このため、基板Wに応力が生じることを防止することができる。

【0040】

(e)基板Wを、Y軸方向に移動させるとともに、X軸方向を回転中心として遙動させようとしたので、塗布ヘッド7を固定させておく、即ち、水平方向にも上下方向にも動かさずにすることができる。インクジェット式の塗布ヘッド7は、その構造上、移動、特に、昇降移動によって吐出口7b内の塗布液に作用する圧力が変動し易く、吐出口7b内の塗布液に作用する圧力が変動すると、吐出される塗布液の量が変動するということがある。しかしながら、本実施例においては、塗布ヘッド7が固定されていることから、塗布ヘッド7の移動に起因する塗布液の吐出量の変動をなくすことができ、これによつても、塗布液の塗布精度を向上させることができ、より一層の塗布膜の品質向上を図ることができる。

【0041】

(実施例2)(図4)

実施例1の塗布液塗布装置1においては、基板保持装置5が基板Wを揺動させるための主側の吸着ピン11aと従側の吸着ピン11bの上下動作中に、基板Wは、主側の吸着ピン11aに対しては位置ずれしないが、従側の吸着ピン12aに対しては滑り移動して位置ずれを許容する。即ち、基板Wの塗布面のうち、主側の吸着ピン11aに保持されている部分は移動ステージ4に対してその移動方向(Y軸方向)に位置ずれなく保持されているが、それ以外の各部分では、主側の吸着ピン11aからの距離に応じた位置ずれを生じる。主側の吸着ピン11aからの距離が遠いほど、その位置ずれ量は大きくなる。この基板Wの塗布面における移動ステージ4に対するY軸方向の位置ずれが、塗布精度の許容範

10

20

30

40

50

囲を超える場合には、補正が必要になる。

【0042】

実施例2の塗布液塗布装置1では、図4に示す如く、基板保持装置5による基板Wの揺動により、基板Wの塗布面の各部分が移動ステージ4に対してY軸方向の位置ずれを生じたとき、この位置ずれを補正するY軸方向補正移動装置20を有する。即ち、移動ステージ4の上にY軸方向補正移動装置20を搭載し、このY軸方向補正移動装置20の上に基板Wを保持する基板保持装置5が搭載される。

【0043】

そして、制御装置8は、Y軸方向移動装置3の移動速度を予め設定された速度で一定とし、塗布ヘッド7からの塗布液の今回設定された吐出時間間隔において、基板Wの塗布面の各部分が塗布ヘッド7に対してY軸方向に移動する単位時間当たりの長さが一定となり、塗布ヘッド7から吐出された塗布液が、基板Wの塗布面に一定の間隔で塗布されるよう、Y軸方向補正移動装置20を駆動して基板Wの塗布面の各部分が塗布ヘッド7の下方を通過するタイミングにおける基板保持装置5のY軸方向における移動速度を増減する。即ち、基板保持装置5上にある基板Wの塗布面の各部分が塗布ヘッド7の下方を通過するタイミングで、Y軸方向補正移動装置20により補正した基板保持装置5のY軸方向移動速度の増減分が、基板Wの塗布面の当該部分で予想される位置ずれ量を相殺する。これにより、塗布ヘッド7からの塗布液の今回設定された吐出時間間隔において、基板Wの塗布面の各部分が塗布ヘッド7に対してY軸方向に移動する単位時間当たりの長さが一定となり、基板Wの塗布面の各部における塗布膜厚を均等化できる。

10

【0044】

このとき、制御装置8は、基板Wにおける塗布面の寸法、塗布面の湾曲状態（曲率等）等のデータから、基板Wの塗布面の各部で予想される上述の位置ずれ量を予め演算して求めておき、当該各部分に対応してY軸方向補正移動装置20が補正すべき基板保持装置5のY軸方向移動速度の増減補正量を算定できる。

20

【0045】

尚、基板Wが基板保持装置5の従側の吸着ピン12aに対して滑り移動したことに起因し、基板Wの塗布面の各部で予想される上述の位置ずれ量は、実験により実測しても良い。例えば、今回の塗布対象基板Wや、塗布対象基板Wと同じ塗布面形状の測定用基板等を基板保持装置5の主側の吸着ピン11aと従側の吸着ピン12aに吸着保持し、移動ステージ4の移動速度を所定の速度で一定とし、基板保持装置5を動作させずに、塗布ヘッド7の吐出口7bからの塗布液の吐出時間間隔を所定の間隔で一定とした状態で塗布する実験を行ない、塗布面に塗布された液滴の配置間隔（移動方向における配置間隔）を測定する。他方、移動ステージ4の移動速度と塗布液の吐出時間間隔とから、基板保持装置5に位置ずれなく保持されたと仮定した基板Wの塗布面に塗布されるべき液滴の配置間隔を算定することができる。この算定した液滴の配置間隔と実験により実測された液滴の配置間隔との差から、基板Wが基板保持装置5の従側の吸着ピン12aに対して滑り移動した位置ずれ量を求めることができる。

30

【0046】

尚、基板保持装置5による基板Wの揺動により、基板Wの塗布面の各部分が移動ステージ4に対してY軸方向の位置ずれを生じたとき、制御装置8は塗布ヘッド7からの塗布液の吐出時間間隔を制御することにより、この位置ずれを補正しても良い。即ち、制御装置8は、基板Wと塗布ヘッド7との今回設定された相対的な移動速度において、塗布ヘッド7から吐出された塗布液が、基板Wの塗布面に一定の間隔で塗布されるように、塗布ヘッド7からの塗布液の吐出間隔を制御する。

40

【0047】

また、基板保持装置5を設けずに、Y軸方向移動装置3による移動ステージ4の移動速度を増減するようにしても良い。

【0048】

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

50

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。例えば、本発明の塗布対象基板Wは、上に凹面をなすように湾曲したものに限らず、上に凸面をなすように湾曲したもの、又は上に凹面をなす部分と凸面をなす部分とが混在したものにも適用できる。

【0049】

また、塗布液塗布装置1は、基板Wと塗布ヘッド7とを相対的に移動させるものであれば良く、基板Wの揺動に代えて、塗布ヘッド7を、基板Wの塗布面の湾曲形状に合わせて揺動させるようにしても良い。これは、基板Wと塗布ヘッド7のうちの基板Wを固定とした場合、塗布ヘッド7を、Y軸方向に移動させるY軸方向移動装置、Z軸方向に移動させるZ軸方向移動装置、及びX軸方向を回転中心軸として揺動させる揺動装置を設けることで対応できる。即ち、塗布ヘッド7を、Y軸方向移動装置でY軸方向に移動させつつ、Z軸方向移動装置で塗布面に倣うようにZ軸方向に移動させ、かつ、塗布ヘッド7における吐出面7aが、基板Wの塗布面における塗布液を塗布しようとしている部分と平行（略平行）になるように、揺動させるものになる。尚、塗布液塗布装置1において、基板WをY軸方向に移動させるとともに、塗布ヘッド7をZ軸方向に移動させつつ揺動させるものとしても良い。

【0050】

また、基板保持装置5において、従側の吸着ピン12aは、基板Wを吸着することなく、支持するだけでも良い。

【0051】

また、基板保持装置5は、基板Wの長手方向の両側を主従の吸着ピン11a、12aで保持するようにしたが、これに限るものではなく、例えば、基板Wの中央を主側の吸着ピン11aで吸着保持し、基板Wの両側のそれぞれを従側の吸着ピン12aで支持するようにも良い。

【0052】

また、基板保持装置5は、昇降装置10により昇降される支持部材11と支持部材12からなる揺動機構に限らず、他の揺動機構を用いて基板Wを保持するものでも良い。

【産業上の利用可能性】

【0053】

本発明によれば、塗布対象物の湾曲した塗布面に対し、塗布液を精度良く塗布することができる。

【符号の説明】

【0054】

1 塗布液塗布装置

3 Y軸方向移動装置（移動装置）

4 移動ステージ

5 基板保持装置

7 塗布ヘッド

8 制御装置

10 昇降装置

11、12 支持部材

11a 主側の吸着ピン

12a 従側の吸着ピン

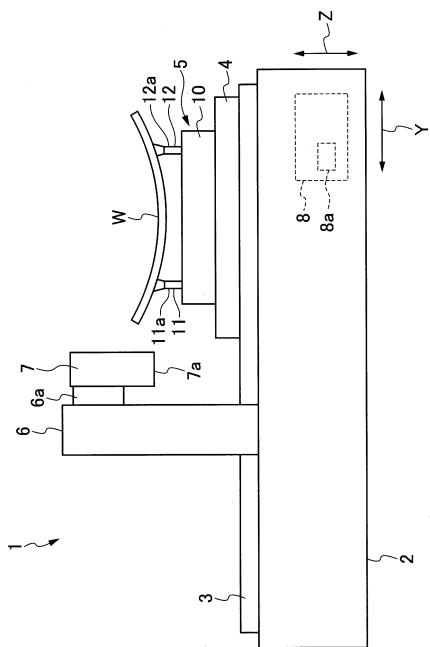
10

20

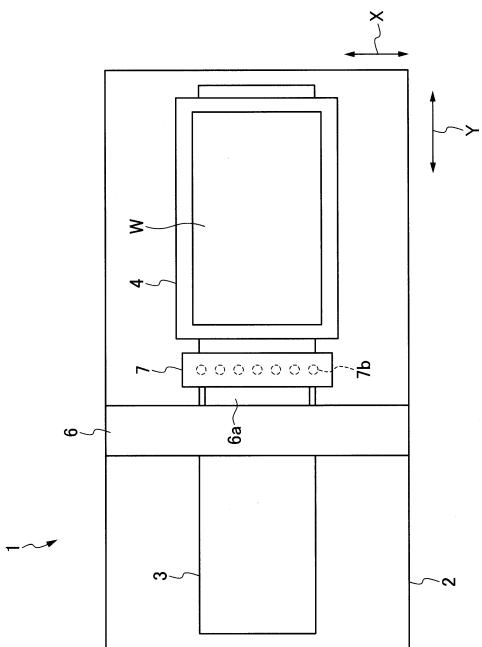
30

40

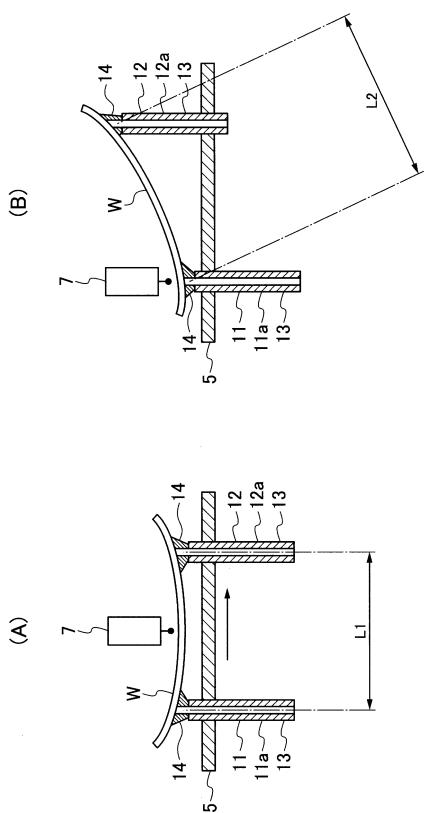
【図1】



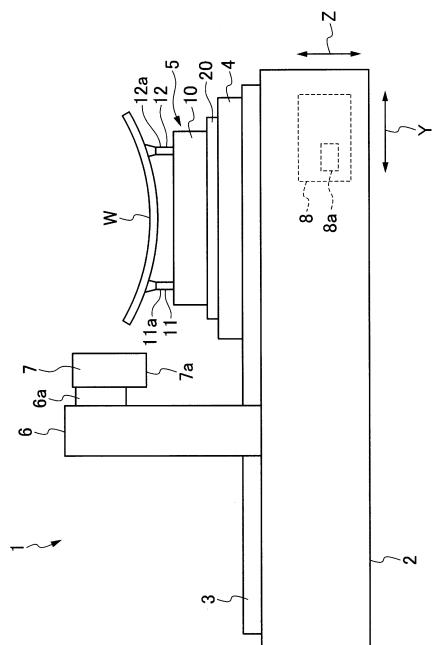
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I				
B 0 5 D	1/26	(2006.01)	B 0 5 D	7/00	K
			B 0 5 D	1/26	Z

審査官 清水 晋治

(56)参考文献 特開2015-196123 (JP, A)
特開2012-166318 (JP, A)
特開2000-006493 (JP, A)
特開2005-001131 (JP, A)
特開2014-012240 (JP, A)
特開2009-022920 (JP, A)
特開2010-251535 (JP, A)
国際公開第2004/016438 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 0 5 C	5 / 0 0 - 2 1 / 0 0
B 0 5 D	1 / 0 0 - 7 / 2 6
B 4 1 J	2 / 0 1
	2 / 1 6 5 - 2 / 2 0
	2 / 2 1 - 2 / 2 1 5