

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5771432号
(P5771432)

(45) 発行日 平成27年8月26日 (2015. 8. 26)

(24) 登録日 平成27年7月3日 (2015. 7. 3)

(51) Int. Cl.		F I		
H O 1 L	21/027	(2006. 01)	H O 1 L	21/30
B O 5 C	5/02	(2006. 01)	B O 5 C	5/02
B O 5 C	11/10	(2006. 01)	B O 5 C	11/10

請求項の数 10 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2011-89090 (P2011-89090)	(73) 特許権者	000220239
(22) 出願日	平成23年4月13日 (2011. 4. 13)		東京応化工業株式会社
(65) 公開番号	特開2012-222281 (P2012-222281A)		神奈川県川崎市中原区中丸子 1 5 〇番地
(43) 公開日	平成24年11月12日 (2012. 11. 12)	(74) 代理人	100106909
審査請求日	平成26年1月30日 (2014. 1. 30)		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
		(72) 発明者	升 芳明
			神奈川県川崎市中原区中丸子 1 5 〇番地
			東京応化工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 塗布装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板に対して液状体を吐出するスリット開口が先端部に形成されたノズルを有する塗布部と、

前記基板と前記ノズルとが相対的に移動するように前記基板及び前記ノズルのうち少なくとも一方を駆動する駆動部と、

前記スリット開口に挿入可能に形成された清掃部材と、

前記清掃部材を前記スリット開口の長手方向に移動させる清掃部材駆動部と、

前記清掃部材を収容可能な収容部と、

前記清掃部材を前記収容部に対して出し入れする出し入れ機構と

を備える塗布装置。

【請求項 2】

前記ノズルの前記先端部の状態を管理する管理部
を更に備え、

前記清掃部材は、前記管理部に設けられている

請求項 1 に記載の塗布装置。

【請求項 3】

前記管理部は、前記ノズルの前記先端部を洗浄するノズル洗浄部を有し、

前記清掃部材は、前記ノズル洗浄部に設けられている

請求項 2 に記載の塗布装置。

10

20

【請求項 4】

前記管理部は、前記ノズル洗浄部を駆動するノズル洗浄部駆動機構を有し、
前記ノズル洗浄部駆動機構は、前記清掃部材駆動部を兼ねている
請求項 3 に記載の塗布装置。

【請求項 5】

前記清掃部材は、前記収容部と一体的に移動可能に設けられている
請求項 1 から請求項 4 のうちいずれか一項に記載の塗布装置。

【請求項 6】

前記清掃部材は、フィルム状に形成されている
請求項 1 から請求項 5 のうちいずれか一項に記載の塗布装置。

10

【請求項 7】

前記清掃部材は、先端に至るに連れて薄くなるように形成されている
請求項 6 に記載の塗布装置。

【請求項 8】

前記清掃部材を前記ノズルに対して昇降させる昇降機構
を更に備える請求項 1 から請求項 7 のうちいずれか一項に記載の塗布装置。

【請求項 9】

前記スリット開口に対する前記清掃部材の位置を調整する位置調整機構
を更に備える請求項 1 から請求項 8 のうちいずれか一項に記載の塗布装置。

【請求項 10】

前記清掃部材を洗浄する洗浄機構を更に備える
請求項 1 から請求項 9 のうちいずれか一項に記載の塗布装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、塗布装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶ディスプレイなどの表示パネルを構成するガラス基板には、配線パターンや電極パターンなどの微細なパターンが形成されている。一般的にこのようなパターンは、例えばフォトリソグラフィなどの手法によって形成される。フォトリソグラフィ法では、ガラス基板上にレジスト膜を形成する工程、このレジスト膜をパターン露光する工程、その後

30

に当該レジスト膜を現像する工程がそれぞれ行われる。

【0003】

基板の表面上にレジスト膜を塗布する装置として、スリットノズルと、ガラス基板とを相対的に移動させ、当該スリットノズルの吐出領域とガラス基板とが重なる位置でレジストを塗布することにより、ガラス基板にレジストを塗布する塗布装置が知られている。

【0004】

このような塗布装置においては、複数枚のガラス基板にレジストを吐出することにより、スリットノズルにレジストの飛沫などが付着し、吐出されたレジストの膜厚に影響を及ぼす虞がある。このため、スリットノズルを洗浄するようにしている。スリットノズルの洗浄動作として、例えば洗浄装置を用いて自動的にノズル先端部分を洗浄する構成が知られている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2005-270841 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

50

しかしながら、スリット開口の清掃については、当該スリット開口に板状の清掃部材を差し込んでスリット開口の長手方向に走査させる作業を手作業で行っていた。このため、ノズルの清掃作業を行う際に装置を停止させる必要があり、効率性の面で改善が求められていた。

【0007】

以上のような事情に鑑み、本発明は、ノズルの清掃作業を効率的に行うことができる塗布装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の第一の態様に係る塗布装置は、基板に対して液状体を吐出するスリット開口が先端部に形成されたノズルを有する塗布部と、前記基板と前記ノズルとが相対的に移動するように前記基板及び前記ノズルのうち少なくとも一方を駆動する駆動部と、前記スリット開口に挿入可能に形成された清掃部材と、前記清掃部材を前記スリット開口の長手方向に移動させる清掃部材駆動部とを備える。

10

【0009】

この場合、スリット開口に挿入可能に形成された清掃部材を、スリット開口の長手方向に移動させることにより、スリット開口を清掃することができる。これにより、手作業によらず、自動でスリット開口を清掃することができるため、ノズルの清掃作業を効率的に行うことができる。

【0010】

20

上記の塗布装置において、前記ノズルの前記先端部の状態を管理する管理部を更に備え、前記清掃部材は、前記管理部に設けられている。

この場合、清掃部材が、ノズルの先端部の状態を管理する管理部に設けられているので、ノズルの先端部の状態を管理する際に、スリット開口を清掃することができる。これにより、先端部の状態の管理を効率的に行うことができる。

【0011】

上記の塗布装置において、前記管理部は、前記ノズルの前記先端部を洗浄するノズル洗浄部を有し、前記清掃部材は、前記ノズル洗浄部に設けられている。

この場合、管理部が、ノズルの先端部を洗浄するノズル洗浄部を有し、清掃部材が当該ノズル洗浄部に設けられているため、ノズルの先端部の洗浄動作を行う際に、スリット開口を清掃することができる。これにより、ノズルの先端部の洗浄動作を効率的に行うことができる。

30

【0012】

上記の塗布装置において、前記管理部は、前記ノズル洗浄部を駆動するノズル洗浄部駆動機構を有し、前記ノズル洗浄部駆動機構は、前記清掃部材駆動部を兼ねている。

この場合、管理部がノズル洗浄部を駆動するノズル洗浄部駆動機構を有し、ノズル洗浄部駆動機構が清掃部材駆動部を兼ねているので、ノズル洗浄部と清掃部材とを一体的に移動させることができる。これにより、ノズルの先端部の洗浄とスリット開口の清掃とを同じタイミングで行うことができるので、作業の効率化を図ることができる。

【0013】

40

上記の塗布装置は、前記清掃部材を収容可能な収容部と、前記清掃部材を前記収容部に対して出し入れする出し入れ機構とを更に備える。

この場合、清掃部材を収容可能な収容部と、当該清掃部材を収容部に対して出し入れする出し入れ機構とを更に備えるので、清掃部材に塵埃などの異物が付着するのを防ぐことができる。これにより、清掃部材を清浄な状態に維持することができる。

【0014】

上記の塗布装置において、前記清掃部材は、前記収容部と一体的に移動可能に設けられている。

この場合、清掃部材が収容部と一体的に移動可能に設けられているので、清掃部材の出し入れを短時間で効率的に行うことができる。

50

【0015】

上記の塗布装置において、前記清掃部材は、フィルム状に形成されている。

この場合、清掃部材がフィルム状に形成されているので、スリット開口に確実に挿入させることができる。

【0016】

上記の塗布装置において、前記清掃部材は、先端に至るに連れて薄くなるように形成されている。

この場合、清掃部材が先端に至るに連れて薄くなるように形成されているので、スリット開口に対してスムーズに挿入することができる。

【0017】

上記の塗布装置は、前記清掃部材を前記ノズルに対して昇降させる昇降機構を更に備える。

この場合、清掃部材をノズルに対して昇降させる昇降機構を更に備えるので、清掃部材をノズルに近づけることができる。これにより、ノズルを動かさなくてもスリット開口の清掃を行うことができるため、効率的な作業が可能となる。

【0018】

上記の塗布装置は、前記スリット開口に対する前記清掃部材の位置を調整する位置調整機構を更に備える。

この場合、スリット開口に対する清掃部材の位置を調整する位置調整機構を更に備えるので、清掃部材とスリット開口との位置決めを高精度に行うことができる。

【0019】

上記の塗布装置は、前記清掃部材を洗浄する洗浄機構を更に備える。

この場合、清掃部材を洗浄する洗浄機構を更に備えるので、清掃部材を清浄な状態に維持することができる。

【発明の効果】

【0020】

本発明によれば、ノズルの清掃作業を効率的に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本実施形態に係る塗布装置の構成を示す斜視図。

【図2】本実施形態に係る塗布装置の構成を示す正面図。

【図3】本実施形態に係る塗布装置の構成を示す平面図。

【図4】本実施形態に係る塗布装置の構成を示す側面図。

【図5】本実施形態に係る塗布装置の搬送機構の構成を示す図。

【図6】本実施形態に係る塗布装置のノズル洗浄装置の構成を示す図。

【図7】本実施形態に係るノズル、ノズル洗浄装置及び清掃装置の構成を示す斜視図。

【図8】本実施形態に係る清掃装置の構成を示す斜視図。

【図9】本実施形態に係る清掃装置の構成を示す斜視図。

【図10】本実施形態に係る清掃装置の構成を示す側面図。

【図11】本実施形態に係る塗布装置の動作を示す図。

【図12】本実施形態に係る塗布装置の動作を示す図。

【図13】本実施形態に係る塗布装置の動作を示す図。

【図14】本実施形態に係る塗布装置の動作を示す図。

【図15】本実施形態に係る塗布装置の動作を示す図。

【図16】本実施形態に係る塗布装置の動作を示す図。

【図17】本実施形態に係る塗布装置の動作を示す図。

【図18】本実施形態に係る塗布装置の動作を示す図。

【図19】本実施形態に係る塗布装置の動作を示す図。

【図20】本発明に係る塗布装置の他の構成を示す図。

【図21】本発明に係る清掃装置の他の構成を示す図。

10

20

30

40

50

【図 2 2】本発明に係る清掃装置の他の構成を示す図。

【図 2 3】本発明に係る清掃装置の他の構成を示す図。

【図 2 4】本発明に係る清掃装置の他の構成を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下、図面に基づいて本発明の実施の形態を説明する。

図 1 は本実施形態に係る塗布装置 1 の斜視図である。

図 1 に示すように、本実施形態に係る塗布装置 1 は、例えば液晶パネルなどに用いられるガラス基板上にレジストを塗布する塗布装置であり、基板搬送部 2 と、塗布部 3 と、管理部 4 と、制御部 C O N T とを主要な構成要素としている。

10

【0023】

この塗布装置 1 は、基板搬送部（基板搬送系）2 によって基板を浮上させて搬送しつつ塗布部（塗布系）3 によって当該基板上にレジストが塗布されるようになっており、管理部 4 によって塗布部 3 の状態が管理されるようになっている。制御部 C O N T は、塗布装置 1 の各部を統括的に制御する。なお、図 1 において管理部 4 の第一待機部 4 8 には、本実施形態における特徴的構成要素の一である清掃装置 5 0 が設けられている。

【0024】

図 2 は塗布装置 1 の正面図、図 3 は塗布装置 1 の平面図、図 4 は塗布装置 1 の側面図である。これらの図を参照して、塗布装置 1 の詳細な構成を説明する。

（基板搬送部）

20

まず、基板搬送部 2 の構成を説明する。

基板搬送部 2 は、基板搬入領域 2 0 と、塗布処理領域 2 1 と、基板搬出領域 2 2 と、搬送機構 2 3 と、これらを支持するフレーム部 2 4 とを有している。この基板搬送部 2 では、搬送機構 2 3 によって基板 S が基板搬入領域 2 0、塗布処理領域 2 1 及び基板搬出領域 2 2 へと順に搬送されるようになっている。基板搬入領域 2 0、塗布処理領域 2 1 及び基板搬出領域 2 2 は、基板搬送方向の上流側から下流側へこの順で配列されている。搬送機構 2 3 は、基板搬入領域 2 0、塗布処理領域 2 1 及び基板搬出領域 2 2 の各部に跨るよう

【0025】

以下、塗布装置 1 の構成を説明するにあたり、表記の簡単のため、X Y Z 座標系を用いて図中の方向を説明する。基板搬送部 2 の長手方向であって基板の搬送方向を X 方向と表記する。平面視で X 方向（基板搬送方向）に直交する方向を Y 方向と表記する。X 方向軸及び Y 方向軸を含む平面に垂直な方向を Z 方向と表記する。なお、X 方向、Y 方向及び Z 方向のそれぞれは、図中の矢印の方向が＋方向、矢印の方向とは反対の方向が－方向であるものとする。

30

【0026】

基板搬入領域 2 0 は、装置外部から搬送されてきた基板 S を搬入する部位であり、搬入側ステージ 2 5 と、リフト機構 2 6 とを有している。

搬入側ステージ 2 5 は、フレーム部 2 4 の上部に設けられており、例えば S U S などからなる平面視で矩形状の板状部材である。この搬入側ステージ 2 5 は、X 方向が長手になっている。搬入側ステージ 2 5 には、エア噴出口 2 5 a と、昇降ピン出没孔 2 5 b とがそれぞれ複数設けられている。これらエア噴出口 2 5 a 及び昇降ピン出没孔 2 5 b は、搬入側ステージ 2 5 を貫通するように設けられている。

40

【0027】

エア噴出口 2 5 a は、搬入側ステージ 2 5 のステージ表面（搬送面）2 5 c 上にエアを噴出する孔であり、例えば搬入側ステージ 2 5 のうち基板 S の通過する領域に平面視マトリクス状に配置されている。このエア噴出口 2 5 a には図示しないエア供給源が接続されている。この搬入側ステージ 2 5 では、エア噴出口 2 5 a から噴出されるエアによって基板 S を＋Z 方向に浮上させることができるようになっている。

【0028】

50

昇降ピン出沒孔 2 5 b は、搬入側ステージ 2 5 のうち基板 S の搬入される領域に設けられている。当該昇降ピン出沒孔 2 5 b は、ステージ表面 2 5 c に供給されたエアが漏れ出さない構成になっている。

【0029】

この搬入側ステージ 2 5 のうち Y 方向の両端部には、アライメント装置 2 5 d が 1 つずつ設けられている。アライメント装置 2 5 d は、搬入側ステージ 2 5 に搬入された基板 S の位置を合わせる装置である。各アライメント装置 2 5 d は長孔と当該長孔内に設けられた位置合わせ部材を有しており、搬入側ステージ 2 5 に搬入される基板を両側から機械的に挟持するようになっている。

【0030】

リフト機構 2 6 は、搬入側ステージ 2 5 の基板搬入位置の裏面側に設けられている。このリフト機構 2 6 は、昇降部材 2 6 a と、複数の昇降ピン 2 6 b とを有している。昇降部材 2 6 a は、図示しない駆動機構に接続されており、当該駆動機構の駆動によって昇降部材 2 6 a が Z 方向に移動するようになっている。複数の昇降ピン 2 6 b は、昇降部材 2 6 a の上面から搬入側ステージ 2 5 へ向けて立設されている。各昇降ピン 2 6 b は、それぞれ上記の昇降ピン出沒孔 2 5 b に平面視で重なる位置に配置されている。昇降部材 2 6 a が Z 方向に移動することで、各昇降ピン 2 6 b が昇降ピン出沒孔 2 5 b からステージ表面 2 5 c 上に出沒するようになっている。各昇降ピン 2 6 b の + Z 方向の端部はそれぞれ Z 方向上の位置が揃うように設けられており、装置外部から搬送されてきた基板 S を水平な状態で保持することができるようになっている。

【0031】

塗布処理領域 2 1 は、レジストの塗布が行われる部位であり、基板 S を浮上支持する処理ステージ 2 7 が設けられている。処理ステージ 2 7 は、ステージ表面（搬送面） 2 7 c が例えば硬質アルマイトを主成分とする光吸収材料で覆われた平面視で矩形の板状部材であり、搬入側ステージ 2 5 に対して + X 方向側に設けられている。

【0032】

処理ステージ 2 7 のうち光吸収材料で覆われた部分では、レーザ光などの光の反射が抑制されるようになっている。この処理ステージ 2 7 は、Y 方向が長手になっている。処理ステージ 2 7 の Y 方向の寸法は、搬入側ステージ 2 5 の Y 方向の寸法とほぼ同一になっている。処理ステージ 2 7 には、ステージ表面 2 7 c 上にエアを噴出する複数のエア噴出口 2 7 a と、ステージ表面 2 7 c 上のエアを吸引する複数のエア吸引口 2 7 b とが設けられている。これらエア噴出口 2 7 a 及びエア吸引口 2 7 b は、処理ステージ 2 7 を貫通するように設けられている。また、処理ステージ 2 7 の内部には、エア噴出口 2 7 a 及びエア吸引口 2 7 b を通過する気体の圧力に抵抗を与えるための図示しない溝が複数設けられている。この複数の溝は、ステージ内部においてエア噴出口 2 7 a 及びエア吸引口 2 7 b に接続されている。

【0033】

処理ステージ 2 7 では、エア噴出口 2 7 a のピッチが搬入側ステージ 2 5 に設けられるエア噴出口 2 5 a のピッチよりも狭く、搬入側ステージ 2 5 に比べてエア噴出口 2 7 a が密に設けられている。また、処理ステージ 2 7 においては、エア噴出口 2 7 a とともにエア吸引口 2 7 b が密に設けられている。これにより、この処理ステージ 2 7 では他のステージに比べて基板の浮上量を高精度で調節できるようになっており、基板の浮上量が例えば 100 μm 以下、好ましくは 50 μm 以下となるように制御することが可能になっている。処理ステージ 2 7 には、ステージ表面 2 7 c と基板 S との間の距離を検出可能な検出部 M S が設けられている。

【0034】

基板搬出領域 2 2 は、レジストが塗布された基板 S を装置外部へ搬出する部位であり、搬出側ステージ 2 8 と、リフト機構 2 9 とを有している。この搬出側ステージ 2 8 は、処理ステージ 2 7 に対して + X 方向側に設けられており、基板搬入領域 2 0 に設けられた搬入側ステージ 2 5 とほぼ同様の材質、寸法から構成されている。搬出側ステージ 2 8 には

、搬入側ステージ２５と同様、エア噴出口２８ａ及び昇降ピン出沒孔２８ｂが設けられている。リフト機構２９は、搬出側ステージ２８の基板搬出位置の裏面側に設けられており、例えばフレーム部２４に支持されている。リフト機構２９の昇降部材２９ａ及び昇降ピン２９ｂは、基板搬入領域２０に設けられたリフト機構２６の各部位と同様の構成になっている。このリフト機構２９は、搬出側ステージ２８上の基板Ｓを外部装置へと搬出する際に、基板Ｓの受け渡しのため昇降ピン２９ｂによって基板Ｓを持ち上げることができるようになっている。

【００３５】

搬送機構２３は、図４に示すように、第一搬送機構６０と、第二搬送機構６１とを備えている。なお、図３においては、第一搬送機構６０が基板Ｓを保持した状態を示し、第一搬送機構６０の下方に配置されている第二搬送機構６１の図示を省略している。

10

【００３６】

第一搬送機構６０は、搬送機（保持部）６０ａと、真空パッド（吸着部）６０ｂと、レール６０ｃと、搬送機６０ａを基板Ｓの搬送面と平行な面上を移動可能とする移動機構（進退機構）６３とを有している。また、第二搬送機構６１は、搬送機（保持部）６１ａと、真空パッド（吸着部）６１ｂと、レール６１ｃと、搬送機６１ａを昇降（上下動作）可能とする昇降機構（進退機構）６２とを有している。レール６０ｃ、６１ｃは、搬入側ステージ２５、処理ステージ２７及び搬出側ステージ２８の側方に各ステージに跨って延在している。

【００３７】

20

搬送機６０ａ、６１ａは、内部に例えばリニアモータが設けられた構成になっており、当該リニアモータが駆動することによって搬送機６０ａ、６１ａがレール６０ｃ、６１ｃ上を移動することで各ステージに沿って移動できるようになっている。すなわち、搬送機６０ａ、６１ａは、基板Ｓを保持する保持部としての機能と、該保持部を駆動する駆動部としての機能とを備えたものとなっている。搬送機６０ａ、６１ａは、所定の部分６０ｄ、６１ｄが平面視で基板Ｓの－Ｙ方向端部に重なるようになっている。この基板Ｓに重なる部分６０ｄ、６１ｄは、基板Ｓを浮上させたときの基板裏面の高さ位置よりも低い位置に配置されるようになっている。

【００３８】

第二搬送機構６１は、図４に示すように第一搬送機構６０と比べて、フレーム部２４の階段状の段差部２４ａの下段に配置されている。また、平面的に視ると、第二搬送機構６１は、第一搬送機構６０に対してステージ側に配置されている。

30

【００３９】

図４に示されるように、第二搬送機構６１は、上記昇降機構６２により搬送機６１ａを上昇させることで基板Ｓにアクセス可能（進退可能）となっている。一方、第一搬送機構６０は、上記移動機構６３により搬送機６０ａを基板Ｓの搬送面と平行な面上で水平移動させることで基板Ｓにアクセス可能（進退可能）となっている。第一搬送機構６０の搬送機６０ａと第二搬送機構６１の搬送機６１ａとは、それぞれ独立して移動可能となっている。

【００４０】

40

また、例えば、第一搬送機構６０が基板Ｓを保持している場合、基板Ｓを保持していない第二搬送機構６１の搬送機６１ａは、昇降機構６２が下降することによって下方に待機し、第一搬送機構６０（搬送機６０ａ）の搬送経路から退避している。また、第二搬送機構６１が基板Ｓを保持している場合、基板Ｓを保持していない第一搬送機構６０の搬送機６０ａは、移動機構６３によって－Ｙ方向に移動し、第二搬送機構６１（搬送機６１ａ）の搬送経路から退避している。

【００４１】

図３に示すように、真空パッド６０ｂは、搬送機６０ａのうち上記基板Ｓに重なる部分６０ｄに基板Ｓの搬送方向に沿って複数（本実施形態では３個）配置されている。この真空パッド６０ｂは、基板Ｓを真空吸着するための吸着面を有しており、当該吸着面が上方

50

を向くように配置されている。真空パッド60bは、吸着面が基板Sの裏面端部を吸着することで当該基板Sを保持可能になっている。これら真空パッド60bは、基板Sの搬送方向前方側の端部から250mm以内を保持するのが好ましく、80mm以内とするのが望ましい。具体的に本実施形態では、搬送機60aは、基板Sの搬送方向前方の端部から真空パッド60bまでの距離Wが80mm以内となるように基板Sを保持している。これにより搬送機60aにより基板Sが均一に保持されて、基板端部が垂れ下がることが防止され、基板Sを均一に浮上させた状態で搬送することができる。したがって、基板S上に塗布されるレジストを乾燥固化させた膜にムラが生じるのを防止している。

【0042】

なお、第二搬送機構61における搬送機61aの構造は、図3では図示されていないものの、上記搬送機60aと同一構成を有している。すなわち、搬送機61aにおける真空パッド61bは、上記基板Sに重なる部分に基板Sの搬送方向に沿って3個配置されている。

10

【0043】

ここで、搬送機60a、61aの要部構成について説明する。なお、上述のように搬送機60a、61aはそれぞれ同一構成を有するものであることから、本説明では搬送機60aを例に挙げ、その構成について図5を参照しつつ説明する。なお、図5(a)は搬送機60aの要部の平面構成を示す図であり、図5(b)は搬送機60aの要部の断面構成を示す図である。

【0044】

20

図5(a)に示されるように、搬送機60aに設けられる真空パッド60bは、基板Sとの接触部が平面視略長円状となっている。そして、真空パッド60bの内部には不図示の真空ポンプ等に接続される排気孔65が設けられている。真空パッド60bは、この排気孔65を介して真空パッド60bと基板Sとの間に生じる密閉空間を排気することで基板Sを真空吸着することが可能となっている。

【0045】

また、図5(b)に示すように、搬送機60a上に設けられた真空パッド60bの側方には、搬送中の基板Sの位置を規制するストッパー部材(位置規制部材)66を備えている。このストッパー部材66は、基板Sの側面S1に対向するとともに、基板Sの下面側に対向する凸部66aを備えている。この凸部66aは、基板Sの下方への撓みを規制するストッパーとして機能する。凸部66aは、図5(a)に示されるように、真空パッド60bの外周部を枠状に囲んだ状態に設けられている。凸部66aの上面は、搬入側ステージ25の上面に対して $-30 \sim +30 \mu\text{m}$ の範囲に設定するのが好ましく、 $-20 \mu\text{m}$ 近傍に設定するのが望ましい。また、凸部66aと真空パッド60bとの位置関係は、真空パッド60bを0~1mm程度上方に設定するのが好ましい。

30

【0046】

なお、隣接する真空パッド60bの間に凸部66aが配置される構成、すなわち各真空パッド60bの四方を凸部66aが囲むようにしてもよい。

【0047】

本実施形態に係る真空パッド60bは、基板Sに対して変位可能となっている。具体的の本実施形態では、真空パッド60bが蛇腹構造からなる蛇腹部67を有している。これにより、例えば基板Sの端部に撓みが生じることで基板Sの高さに変動が生じた場合でも、真空パッド60bが基板Sの動きに追従することで当該基板Sに対する吸着を確実に保持することができる。また、真空パッド60bは、ステージ上における基板Sの浮上量を変化させた場合でも、蛇腹部67が変位することで基板Sを良好に吸着することができるようになっている。

40

【0048】

(塗布部)

次に、塗布部3の構成を説明する。

塗布部3は、基板S上にレジストを塗布する部分であり、門型フレーム31と、ノズル

50

3 2 とを有している。

【0049】

門型フレーム 3 1 は、支柱部材 3 1 a と、架橋部材 3 1 b とを有しており、処理ステージ 2 7 を Y 方向に跨ぐように設けられている。支柱部材 3 1 a は処理ステージ 2 7 の Y 方向側に 1 つずつ設けられており、各支柱部材 3 1 a がフレーム部 2 4 の Y 方向側の両側面にそれぞれ支持されている。各支柱部材 3 1 a は、上端部の高さ位置が揃うように設けられている。架橋部材 3 1 b は、各支柱部材 3 1 a の上端部の間に架橋されており、当該支柱部材 3 1 a に対して昇降可能となっている。

【0050】

この門型フレーム 3 1 は移動機構 3 1 c に接続されており、X 方向に移動可能になっている。この移動機構 3 1 c によって門型フレーム 3 1 が管理部 4 との間で移動可能になっている。すなわち、門型フレーム 3 1 に設けられたノズル 3 2 が管理部 4 との間で移動可能になっている。また、この門型フレーム 3 1 は、図示しない移動機構により Z 方向にも移動可能になっている。

【0051】

ノズル 3 2 は、一方向が長手の長尺状に構成されており、門型フレーム 3 1 の架橋部材 3 1 b の - Z 方向側の面に設けられている。このノズル 3 2 のうち - Z 方向の先端には、自身の長手方向に沿ってスリット状の開口部（スリット開口）3 2 a が設けられており、当該開口部 3 2 a からレジストが吐出されるようになっている。ノズル 3 2 は、開口部 3 2 a の長手方向が Y 方向に平行になると共に、当該開口部 3 2 a が処理ステージ 2 7 に対向するように配置されている。開口部 3 2 a の長手方向の寸法は搬送される基板 S の Y 方向の寸法よりも小さくなっており、基板 S の周辺領域にレジストが塗布されないようになっている。ノズル 3 2 の内部にはレジストを開口部 3 2 a に流通させる図示しない流通路が設けられており、この流通路には図示しないレジスト供給源が接続されている。このレジスト供給源は例えば図示しないポンプを有しており、当該ポンプでレジストを開口部 3 2 a へと押し出すことで開口部 3 2 a からレジストが吐出されるようになっている。支柱部材 3 1 a には不図示の移動機構が設けられており、当該移動機構によって架橋部材 3 1 b に保持されたノズル 3 2 が Z 方向に移動可能になっている。ノズル 3 2 には不図示の移動機構が設けられており、当該移動機構によってノズル 3 2 が架橋部材 3 1 b に対して Z 方向に移動可能になっている。門型フレーム 3 1 の架橋部材 3 1 b の下面には、ノズル 3 2 の開口部 3 2 a、すなわち、ノズル 3 2 の先端と当該ノズル先端に対向する対向面との間の Z 方向上の距離を測定するセンサ 3 3 が取り付けられている。

【0052】

（管理部）

管理部 4 の構成を説明する。

管理部 4 は、基板 S に吐出されるレジスト（液状体）の吐出量が一定になるようにノズル 3 2 を管理する部位であり、基板搬送部 2 のうち塗布部 3 に対して - X 方向側（基板搬送方向の上流側）に設けられている。この管理部 4 は、予備吐出機構 4 1 と、ディップ槽 4 2 と、ノズル洗浄装置 4 3 と、これらを収容する収容部 4 4 と、当該収容部を保持する保持部材 4 5 とを有している。保持部材 4 5 は、移動機構 4 5 a に接続されている。当該移動機構 4 5 a により、収容部 4 4 が X 方向に移動可能になっている。

【0053】

予備吐出機構 4 1、ディップ槽 4 2 及びノズル洗浄装置 4 3 は、- X 方向側へこの順で配列されている。これら予備吐出機構 4 1、ディップ槽 4 2 及びノズル洗浄装置 4 3 の Y 方向の各寸法は上記門型フレーム 3 1 の支柱部材 3 1 a 間の距離よりも小さくなっており、上記門型フレーム 3 1 が各部位を跨いでアクセスできるようになっている。

【0054】

予備吐出機構 4 1 は、レジストを予備的に吐出する部分である。当該予備吐出機構 4 1 はノズル 3 2 に最も近くに設けられている。ディップ槽 4 2 は、内部にシンナーなどの溶剤または塗布液が貯留された液体槽である。ノズル洗浄装置 4 3 は、ノズル 3 2 の開口部

3 2 a 近傍をリンス洗浄する装置であり、Y 方向に移動する図示しない洗浄機構と、当該洗浄機構を移動させる図示しない移動機構とを有している。この移動機構は、洗浄機構よりも -X 方向側に設けられている。ノズル洗浄装置 4 3 は、移動機構が設けられる分、予備吐出機構 4 1 及びディップ槽 4 2 に比べて X 方向の寸法が大きくなっている。なお、予備吐出機構 4 1、ディップ槽 4 2、ノズル洗浄装置 4 3 の配置については、本実施形態の配置に限られず、他の配置であっても構わない。

【0055】

図 6 は、ノズル洗浄装置 4 3 の構成を示す図である。図 6 (a) はノズル洗浄装置 4 3 の正面図を、図 6 (b) はノズル洗浄装置 4 3 の平面図をそれぞれ示している。

図 6 (a) 及び図 6 (b) に示すように、ノズル洗浄装置 4 3 は、基体 4 3 a と、パッド支持部材 4 3 b と、パッド 4 3 c と、エアナイフ噴出口 4 3 d と、吸引孔 4 3 e と、洗浄液噴出孔 4 3 g と、エアナイフ噴出口 4 3 h と、支持部材 4 3 i と、ノズル洗浄部駆動機構 A C とを有している。

【0056】

パッド支持部材 4 3 b は、基体 4 3 a の上面に設けられており、当該基体 4 3 a の X 方向の中心部に対して +X 方向側及び -X 方向側に 1 つずつ対になって配置されている。この一对のパッド支持部材 4 3 b は、パッド 4 3 c を支持する支持面 4 3 s を有している。支持面 4 3 s は、ノズル 3 2 の先端の形状に沿って形成されている。例えば図中では、パッド支持部材 4 3 b のうち基体 4 3 a の ±X 方向の各端辺側から X 方向の中心部にかけて基体 4 3 a 上面からの高さが徐々に低くなっている部分が形成されており、この高さの徐々に低くなっている部分が支持面 4 3 s になっている。

【0057】

パッド 4 3 c は、ノズル先端 3 2 c 及びその周辺領域 3 2 d に当接させる部材であり、例えば樹脂材料などから構成されている。各支持面 4 3 s には、Y 方向に向けてパッド 4 3 c が例えば一列ずつ配列されている。パッド 4 3 c の上面 4 3 f は、ノズル先端 3 2 c 及びその周辺領域 3 2 d に対応する形状となっており、パッド 4 3 c の上面 4 3 f をノズル先端 3 2 c 及び周辺領域 3 2 d に当接したときに隙間無く当接されるようになっている。このパッド 4 3 c は、X 方向においてエアナイフ噴出口 4 3 h に近接する位置まで設けられている。

【0058】

エアナイフ噴出口 4 3 d は支持面 4 3 s の端部に配置されており、吸引孔 4 3 e を挟んで一对設けられている。エアナイフ噴出口 4 3 d は、ノズル先端 3 2 c の周辺領域 3 2 d に対してエアナイフが噴出されるように、当該周辺領域 3 2 d に対向するように設けられている。

【0059】

吸引孔 4 3 e は、2 つのパッド支持部材 4 3 b の間に設けられた矩形の孔である。この吸引孔 4 3 e は、基体 4 3 a の X 方向の中央の領域を貫通するように設けられており、例えばポンプ 4 3 p などの吸引機構に接続されている。この吸引孔 4 3 e は Y 方向が長手になっており、パッド 4 3 c の一部と平面視で重なっている。

【0060】

洗浄液噴出孔 4 3 g はノズル 3 2 を洗浄する洗浄液を噴出する孔であり、X 方向に沿ってスリット状に設けられている。当該洗浄液噴出孔 4 3 g はパッド支持部材 4 3 b の支持面 4 3 s のうち +Y 方向側の端部のパッド 4 3 c 及び +Y 方向側の端部から 2 番目のパッド 4 3 c に対応して設けられており、それぞれのパッド支持部材 4 3 b に設けられたパッド 4 3 c の +Y 方向側に設けられている。各洗浄液噴出孔 4 3 g は、図示しない洗浄液供給源に接続されている。

【0061】

エアナイフ噴出口 4 3 h は、エアナイフ噴出口 4 3 d と同様、ノズル 3 2 へ向けてエアナイフを噴出する部分であり、パッド支持部材 4 3 b の支持面 4 3 s に Y 方向に沿ってスリット状に設けられている。当該エアナイフ噴出口 4 3 h は、各支持面 4 3 s のうちパッ

ド４３ｃの摺動方向（Ｙ方向）に対して当該パッド４３ｃの側方に１つずつ配置されている。

【００６２】

ノズル洗浄装置４３については、必ずしも上記構成には限られない。例えば、ノズル先端３２ｃの形状に沿ったパッドのみが設けられた構成でも構わない。更には、ノズル先端３２ｃに付着した液状体を除去することが可能な構成であれば、上記の構成に限られず他の構成であっても構わない。

【００６３】

支持部材４３ｉは、基体４３ａの図中下面を支持するように設けられている。ノズル洗浄部駆動機構ＡＣは、支持部材４３ｉに接続されており当該支持部材４３ｉをＹ方向へ移動させる駆動部である。ノズル洗浄部駆動機構ＡＣがＹ方向に移動することにより、支持部材４３ｉを介して基体４３ａがＹ方向に移動するようになっている。ノズル洗浄装置４３は、ノズル洗浄部駆動機構ＡＣが設けられる分、予備吐出機構４１及びディップ槽４２に比べてＸ方向の寸法が大きくなっている。勿論、予備吐出機構４１、ディップ槽４２、ノズル洗浄装置４３の配置については、本実施形態の配置に限られず、他の配置であっても構わない。

【００６４】

図７は、ノズル３２及び管理部４の一部の構成を示す斜視図である。

図７に示すように、管理部４には、第一待機部４８及び第二待機部４９が設けられている。第一待機部４８は、収容部４４の－Ｙ側端部に位置する部分である。第二待機部４９は、収容部４４の＋Ｙ側端部に位置する部分である。第一待機部４８及び第二待機部４９は、それぞれノズル洗浄装置４３の移動経路の外側に設けられている。第一待機部４８は、洗浄動作の前にノズル洗浄装置４３の基体４３ａが待機する位置である。第二待機部４９は、洗浄動作の後に基体４３ａが待機する位置である。第一待機部４８には、清掃装置５０が設けられている。清掃装置５０は、ノズル３２の開口部３２ａを清掃する。清掃装置５０は、ノズル洗浄装置４３の基体４３ａよりも－Ｙ側の位置に配置されている。

【００６５】

図８及び図９は、清掃装置５０の構成を示す斜視図である。図１０は、清掃装置５０の構成を示す側面図である。

図８～図１０に示すように、清掃装置５０は、清掃部材５１と、容器５２と、清掃部材駆動部５３とを有する。

【００６６】

清掃部材５１は、ノズル３２の開口部３２ａに挿入されて用いられる。清掃部材５１は、フィルム状に形成されている。清掃部材５１は、金属の薄板の表面に樹脂がコーティングされた構成である。なお、清掃部材５１を構成する薄板の材料として、上記金属の他、例えばＳＵＳや樹脂、ゴムなどの材料を用いても構わない。清掃部材５１の長手方向の寸法は、例えば４０ｍｍ程度に形成されており、清掃部材５１の短手方向の寸法は、例えば１０ｍｍ程度に形成されている。

【００６７】

図１０に示すように、清掃部材５１は、－Ｚ側の端部から＋Ｚ側の端部に向けて徐々に厚さ（Ｘ方向の寸法）が薄くなるように形成されている。なお、清掃部材５１の－Ｚ側の端部における厚さ t_1 は、切り込み部３２ｓ及び開口部３２ａのＸ方向の寸法よりも小さくなっている。なお、清掃部材５１が均一な厚さ（厚さ t_1 と厚さ t_2 とが同一）であっても構わないし、－Ｚ側の端部から＋Ｚ側の端部に向けて段階的に厚さが増加する（例、薄くなる）構成であっても構わない。

【００６８】

容器５２は、凹部５２ａと、軸部５２ｂとを有している。凹部５２ａは、容器５２の＋Ｚ側の面に形成されている。凹部５２ａは、清掃部材５１の外形よりも大きい寸法に形成されており、清掃部材５１を収容可能である。軸部５２ｂは、凹部５２ａの内部に設けられており、清掃部材５１を回転可能に支持する。図８に示す状態から軸部５２ｂを中心と

10

20

30

40

50

して清掃部材 5 1 を θ X 方向に回転させることで、図 9 に示すように清掃部材 5 1 が凹部 5 2 a に収容される。

【0069】

なお、図 8 には、清掃部材 5 1 の長手方向が Z 方向と平行になるように配置された状態が示されている。この状態において、清掃部材 5 1 は、容器 5 2 から露出する長さが最も長くなる。また、清掃部材 5 1 の長手方向が Z 方向と平行になった状態を保持するため、容器 5 2 に不図示のストッパ機構など、清掃部材 5 1 の姿勢を固定する構成が設けられていても構わない。また、軸部 5 2 b が不図示のモーター機構などによって回転可能な構成であっても構わない。この場合、制御部 CONT による制御で軸部 5 2 b が回転することで、清掃部材 5 1 の出し入れを行うことができる。

10

【0070】

清掃部材駆動部 5 3 は、容器 5 2 ごと清掃部材 5 1 を移動させる。容器 5 2 は、案内部材 5 3 a に取り付けられている。案内部材 5 3 a は、Y 方向に平行に延在された棒状部材である。案内部材 5 3 a は、一端が第一待機部 4 8 に配置されており、他端が第二待機部 4 9 に配置されている。清掃部材駆動部 5 3 は、当該案内部材 5 3 a に沿って、清掃部材 5 1 を第一待機部 4 8 と第二待機部 4 9 との間で移動させる。清掃部材駆動部 5 3 としては、例えばエアシリンダ機構やモーター機構などのアクチュエーターを用いることができる。

【0071】

次に、上記のように構成された塗布装置 1 の動作を説明する。

20

図 1 1 ~ 図 1 3 は、塗布装置 1 の動作過程を示す平面図である。各図を参照して、基板 S にレジストを塗布する動作を説明する。この動作では、基板 S を基板搬入領域 2 0 に搬入し、当該基板 S を浮上させて搬送しつつ塗布処理領域 2 1 でレジストを塗布し、当該レジストを塗布した基板 S を基板搬出領域 2 2 から搬出する。図 1 1 ~ 図 1 3 には門型フレーム 3 1 及び管理部 4 の輪郭のみを破線で示し、ノズル 3 2 及び処理ステージ 2 7 の構成を判別しやすくした。以下、各部分における詳細な動作を説明する。

【0072】

基板搬入領域 2 0 に基板を搬入する前に、塗布装置 1 をスタンバイさせておく。具体的には、搬入側ステージ 2 5 の基板搬入位置の -Y 方向側に第一搬送機構 6 0 の搬送機 6 0 a を配置させ、真空パッド 6 0 b の高さ位置を基板の浮上高さ位置に合わせておくと共に、搬入側ステージ 2 5 のエア噴出口 2 5 a、処理ステージ 2 7 のエア噴出口 2 7 a、エア吸引口 2 7 b 及び搬出側ステージ 2 8 のエア噴出口 2 8 a からそれぞれエアを噴出又は吸引し、各ステージ表面に基板が浮上する程度にエアが供給された状態にしておく。

30

【0073】

この状態で、例えば図示しない搬送アームなどによって外部から図 3 に示した基板搬入位置に基板 S が搬送されてきたら、昇降部材 2 6 a を +Z 方向に移動させて昇降ピン 2 6 b を昇降ピン出沒孔 2 5 b からステージ表面 2 5 c に突出させる。そして、昇降ピン 2 6 b によって基板 S が持ち上げられ、当該基板 S の受け取りが行われる。また、アライメント装置 2 5 d の長孔から位置合わせ部材をステージ表面 2 5 c に突出させておく。

【0074】

40

基板 S を受け取った後、昇降部材 2 6 a を下降させて昇降ピン 2 6 b を昇降ピン出沒孔 2 5 b 内に収容する。このとき、ステージ表面 2 5 c にはエアの層が形成されているため、基板 S は当該エアによりステージ表面 2 5 c に対して浮上した状態で保持される。基板 S がエア層の表面に到達した際、アライメント装置 2 5 d の位置合わせ部材によって基板 S の位置合わせが行われ、基板搬入位置の -Y 方向側に配置された第一搬送機構 6 0 の移動機構 6 3 により搬送機 6 0 a の真空パッド 6 0 b を基板 S の -Y 方向側端部に真空吸着させることができる（図 3）。真空パッド 6 0 b によって基板 S の -Y 方向側端部が吸着された後、搬送機 6 0 a をレール 6 0 c に沿って移動させる。基板 S が浮上した状態になっているため、搬送機 6 0 a の駆動力を比較的小さくしても基板 S はレール 6 0 c に沿ってスムーズに移動する。

50

【0075】

基板Sの搬送方向の先端が、処理ステージ27に差し掛かったら、制御部CONTは、検出部MSを用いて基板Sの-Z側の面とステージ表面27cとの距離（浮上量）を検出させる。また、基板Sの搬送方向先端がノズル32の開口部32aの位置に到達したら、図11に示すように、ノズル32の開口部32aから基板Sへ向けてレジストを吐出する。レジストの吐出は、ノズル32の位置を固定させ搬送機60aによって基板Sを搬送させながら行う。

【0076】

制御部CONTにおいては、検出部MSにおける検出結果に基づいて、基板Sの浮上量を調整しても構わない。この場合、例えば制御部CONTは、エア噴出口27aからのエア噴出量や、エア吸引口27bの吸引量を調整することにより、基板Sの浮上量を調整可能である。

【0077】

制御部CONTは、第一搬送機構60により搬送される基板Sに対してレジスト塗布を行っている途中において、例えば図示しない搬送アームなどによって外部から基板搬入位置に他の基板S'の受け渡しを行わせる。制御部CONTは、基板S'を受け取らせた後、昇降部材26aを下降させて昇降ピン26bを昇降ピン出沒孔25b内に収容することで、基板S'はエアによりステージ表面25cに対して浮上した状態で保持される。

【0078】

基板S'がエア層の表面に到達した際、制御部CONTは、アライメント装置25dの位置合わせ部材によって基板Sの位置合わせを行わせる。その後、制御部CONTは、基板搬入位置の-Z方向側に配置された第二搬送機構61の昇降機構62により搬送機61aを上昇させ、真空パッド61bを基板Sの-Y方向側端部に真空吸着させる。制御部CONTは、当該基板S'についても、上記の基板Sと同様に浮上量の検出を適宜行わせる。

【0079】

このように本実施形態では、第一搬送機構60の搬送機60aと第二搬送機構61の搬送機61aとがそれぞれ独立して移動可能となっているので、第一搬送機構60によって搬送される基板Sに対するレジスト塗布の処理が終了する前に、第二搬送機構61により他の基板S'をステージ上に搬送することができる。よって、片持ち状態で順次搬送する基板S、S'上にレジストを良好に塗布することができ、レジスト塗布処理において高いスループットを得ることができる。

【0080】

一方、基板Sの移動に伴い、図12に示すように基板S上にレジスト膜Rが塗布されていく。基板Sがレジストを吐出する開口部32aの下を通過することにより、基板Sの所定の領域にレジスト膜Rが形成される。また、制御部CONTは、第二搬送機構61の搬送機61aを制御して基板S'を開口部32aの下方に移動させる。

【0081】

レジスト膜Rの形成された基板Sは、搬送機60aによって搬出側ステージ28へと搬送される。搬出側ステージ28では、ステージ表面28cに対して浮上した状態で、図13に示す基板搬出位置まで基板Sが搬送される。また、搬送機61aにより搬送された他の基板S'が開口部32aの下を通過することにより、他の基板S'の所定の領域にレジスト膜Rが形成される。

【0082】

基板Sが基板搬出位置に到達した後、制御部CONTは、真空パッド60bの吸着を解除させ、リフト機構29の昇降部材29aを+Z方向に移動させる。この動作により、昇降ピン29bが昇降ピン出沒孔28bから基板Sの裏面へ突出し、基板Sが昇降ピン29bによって持ち上げられる。この状態で、制御部CONTは、例えば搬出側ステージ28の+X方向側に設けられた外部の搬送アームを搬出側ステージ28にアクセスさせ、基板Sを受け取らせる。基板Sが搬送アームに渡された後、制御部CONTは、第一搬送機構

60を制御して搬送機60a（真空パッド60b）を基板Sの下方から退避させ、他の基板S'を搬送している第二搬送機構61の搬送経路（移動経路）から退避させる。

【0083】

この状態で制御部CONTは、第一搬送機構60を再び搬入側ステージ25の基板搬入位置まで戻させ、次の基板が搬送されるまで待機させる。このとき、図13に示されるように、第二搬送機構61に搬送される基板S'に対してレジスト塗布が行われているが、第一搬送機構60が上述のように第二搬送機構61の搬送経路から退避しているので、第二搬送機構61に接触せずに済む。このため、第一搬送機構60は、他の基板S'の搬送を妨げることが無く、搬入側ステージ25の基板搬入位置まで戻ることができる。

【0084】

また、第二搬送機構61により搬送された基板S'が基板搬出位置に到達した後、制御部CONTは、基板Sの場合と同様に、外部の搬送アームによって基板S'を受け取らせる。基板S'が外部の搬送アームによって搬出された後、制御部CONTは、第二搬送機構61を再び搬入側ステージ25の基板搬入位置まで戻させ、次の基板が搬送されるまで待機させる。

【0085】

上記のように、塗布部3には基板が時間的間隔を空けて搬送されてくる。このため、制御部CONTは、塗布部3に基板が搬送されない期間を利用して、ノズル32の吐出状態を維持あるいは改善するための管理動作を行わせる。当該管理動作には、管理部4が用いられる。

【0086】

制御部CONTは、図14に示すように、移動機構31cによって門型フレーム31を管理部4の位置まで-X方向へ移動させる。管理部4の位置まで門型フレーム31を移動させた後、まず、門型フレーム31の位置を調整してノズル32の先端をノズル洗浄装置43にアクセスさせ、当該ノズル洗浄装置43によってノズル先端32cを洗浄する。

【0087】

ノズル洗浄装置43による洗浄動作では、ノズル32の先端の開口部32aの周辺領域32dに向けて洗浄液を噴出し、必要に応じて窒素ガスを噴出しながらノズル洗浄装置43を+Y方向にスキャンさせる。このとき、図15に示すように、制御部CONTは、パッド43cの上面43fをノズル先端32c及び周辺領域32dに当接させる。上面43fはノズル先端32c及び周辺領域32dの形状に対応しているため、上面43fとノズル32との間に隙間が無いように当接されることになる。また、制御部CONTは、図15に示すように、吸引孔43eにおいて周囲の雰囲気を吸引させる。

【0088】

この状態で、図16に示すように、ノズル洗浄装置43の洗浄液噴出孔43gから洗浄液を噴出させると共にエアナイフ噴出口43d及びエアナイフ噴出口43hからエアナイフを噴出させながらノズル洗浄装置43を走査させる。この走査により、パッド43cが洗浄液と共にノズル32のうちノズル先端32c及び周辺領域32dを摺動して洗浄し、この洗浄液を掻き出しながら当該ノズル先端32c及び周辺領域32dを乾燥する。

【0089】

また、エアナイフ噴出口43d及びエアナイフ噴出口43hから噴出されるエアナイフがノズル32の周辺領域32dに吹き付けられ、当該周辺領域32dが乾燥する。エアナイフ噴出口43dは摺動方向の最後尾に設けられているため、パッド43cによる摺動の後で乾燥することになる。また、エアの噴出及び吸引孔43eにおける吸引によって、洗浄液及び除去された付着物が吸引孔43eに吸引されることとなる。このように、ノズル先端32cの洗浄が行われる。

【0090】

ノズル先端32cの洗浄後、制御部CONTは、清掃装置50を用いて洗浄後のノズル32の開口部32aに対して清掃動作を行わせる。図17に示すように、ノズル先端32cを洗浄した後であっても、開口部32aの内部に付着物99が残存する場合がある。当

10

20

30

40

50

該付着物 99 は液状体の吐出特性に影響を及ぼす場合があるため、清掃動作によって付着物 99 を除去する。

【0091】

この清掃動作を行わせるまでは、制御部 CONT は、清掃装置 50 を第一待機部 48 に待機させておくようにする。第一待機部 48 はノズル洗浄装置 43 の移動経路から外れた位置に設けられているため、清掃装置 50 を第一待機部 48 に待機させた状態においては、ノズル洗浄装置 43 の洗浄動作の妨げにならずに済む。

【0092】

清掃動作を行う場合、制御部 CONT は、清掃部材 51 をノズル 32 の開口部 32 a の -Z 側へ移動させる。本実施形態では、まず制御部 CONT は、開口部 32 a の -Y 側端部の -Z 側に配置させる。この状態で、制御部 CONT は、図 17 に示すように、清掃部材 51 を容器 52 の凹部 52 a から突出させる。この動作により、清掃部材 51 の +Z 側端部が開口部 32 a に挿入される。

10

【0093】

清掃部材 51 の +Z 側端部が開口部 32 a に挿入された後、制御部 CONT は、清掃部材駆動部 53 により、清掃部材 51 を容器 52 ごと -Y 側へ移動させ、当該清掃部材 51 を開口部 32 a の -Y 側に到達させる。清掃部材 51 が開口部 32 a の -Y 側端部に到達した後、制御部 CONT は、清掃部材駆動部 53 により、清掃部材 51 を容器 52 ごと +Y 方向へ移動させる。

【0094】

20

図 18 は、ノズル 32 を XZ 平面に平行な平面で切断した状態を示す図である。図 18 に示すように、清掃部材 51 のうち +Z 側の先端部の厚さ (t2 : 図 10 参照) は、開口部 32 a の X 方向の寸法よりも小さいため、清掃部材 51 は開口部 32 a に沿って +Y 側へ移動する。

【0095】

清掃部材 51 が開口部 32 a を +Y 側に移動すると、当該開口部 32 a に残存する付着物 99 が清掃部材 51 に剥ぎ取られる。このため、付着物 99 が開口部 32 a から除去される。制御部 CONT は、清掃部材 51 を開口部 32 a の +Y 側端部まで移動させた後、当該清掃部材 51 を容器 52 の凹部 52 a に収容させる。その後、制御部 CONT は、清掃部材 51 を第二待機部 49 まで移動させ、当該第二待機部 49 で清掃部材 51 を待機させる。

30

【0096】

開口部 32 a に清掃動作を行った後、当該ノズル 32 を予備吐出機構 41 にアクセスさせる。予備吐出機構 41 では、開口部 32 a と予備吐出面との間の距離を測定しながらノズル 32 の先端の開口部 32 a を Z 方向上の所定の位置に移動させ、ノズル 32 を -X 方向へ移動させながら開口部 32 a からレジストを予備吐出する。

【0097】

予備吐出動作を行った後、門型フレーム 31 を元の位置に戻す。次の基板 S が搬送されてきたら、図 19 に示すようにノズル 32 を Z 方向上の所定の位置に移動させる。門型フレーム 31 を元の位置に戻した後、制御部 CONT は、清掃部材 51 及び容器 52 を第一待機部 48 へと戻す。このように、基板 S にレジスト膜 R を塗布する塗布動作と予備吐出動作とを繰り返し行わせることで、基板 S には良質なレジスト膜 R が形成されることになる。

40

【0098】

なお、必要に応じて、例えば管理部 4 に所定の回数アクセスする毎に、当該ノズル 32 をディップ槽 42 内にアクセスさせても良い。ディップ槽 42 では、ノズル 32 の開口部 32 a をディップ槽 42 に貯留された溶剤 (シンナー) の蒸気雰囲気中に曝すことでノズル 32 の乾燥を防止する。

【0099】

以上のように、本実施形態によれば、開口部 32 a に挿入可能に形成された清掃部材 5

50

1を、開口部32aの長手方向に移動させることにより、開口部32aを清掃することができる。これにより、手作業によらず、自動で開口部32aを清掃することができるため、ノズル32の清掃作業を効率的に行うことができる。

【0100】

本発明の技術範囲は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更を加えることができる。

例えば、上記実施形態では、第一搬送機構60及び第二搬送機構61が、それぞれ搬送機60a、61aを一個ずつ備えた構成について説明したが、本発明はこれに限定されることはない。

【0101】

図20に示すように、第一搬送機構60としてレール60cに搬送機60aが3個設けられた構成とすることができる。なお、図20においては、図示を省略するものの、第二搬送機構61についても搬送機61aを3個備えた構成とすることができる。また、本説明では、搬送機60a、61aが3個ずつ備える構成について説明するが、本発明はこれに限定されることは無く、搬送機60a、61aを2個ずつ、或いは4個以上ずつ備える構成についても適用可能である。

【0102】

図20に示す構成において、基板Sの搬送方向上流側から順に第1の搬送機161、第2の搬送機162、第3の搬送機163と表記する。また、これらを総称する場合には、搬送機161、162、163と表記する。

【0103】

これら搬送機161、162、163は、基板Sの搬送時においてはそれぞれが同期した状態でレール60c上を移動する。また、各搬送機161、162、163は、基板Sの非搬送時においては、レール60c上でそれぞれ独立に移動可能となっている。この構成によれば、搬送する基板Sの長さに応じて各搬送機161、162、163における基板Sの保持位置を任意に設定することができる。

【0104】

搬送機161の真空パッド60bは、基板Sの搬送方向前方側の端部から250mm以内を保持するのが好ましく、80mm以内とするのが望ましい。具体的に搬送機161は、基板Sの搬送方向前方の端部から真空パッド60bまでの距離W1が80mm以内となるように基板Sを保持している。

【0105】

また、搬送機163の真空パッド60bは、基板Sの搬送方向後方側の端部から250mm以内を保持するのが好ましく、80mm以内とするのが望ましい。具体的に搬送機163は、基板Sの搬送方向後方の端部から真空パッド60bまでの距離W2が80mm以内となるように基板Sを保持している。

【0106】

これら搬送機161、162、163により基板Sが均一に保持されて、基板端部が垂れ下がることが防止され、大型の基板Sを均一に浮上させた状態で搬送することができる。したがって、大型の基板S上に塗布されるレジストを乾燥固化させた膜にムラが生じるのを防止できる。

【0107】

また、上記実施形態では、清掃装置50とノズル洗浄装置43とが別個に設けられた構成を例に挙げて説明したが、これに限られることは無い。例えば、図21に示すように、清掃装置50がノズル洗浄装置43に設けられた構成であっても構わない。図21に示す構成では、清掃装置50がノズル洗浄装置43と一体的に設けられている。具体的には、清掃装置50の容器52が、ノズル洗浄装置43の基体43aに固定された構成になっている。

【0108】

この構成では、ノズル洗浄部駆動機構ACを用いてノズル洗浄装置43の基体43aを

10

20

30

40

50

移動させることにより、清掃装置 50 が基体 43 a と一体的に移動する。したがって、ノズル洗浄部駆動機構 A C は、清掃装置 50 を駆動する駆動部を兼ねていることになる。このため、各装置を移動させる駆動部を別個に設ける必要が無く、省スペース化及び制御系の簡略化を図ることができる。

【0109】

なお、図 21 に示すように、ノズル洗浄装置 43 が +Y 側に配置され、清掃装置 50 が -Y 側に配置された構成における洗浄方法及び清掃方法として、例えば以下のような態様が挙げられる。まず、ノズル 32 の開口部 32 a に液状体あるいは液状体の固化物が付着している場合には、ノズル洗浄装置 43 を用いて洗浄液を開口部 32 a に浸透させる。その後、清掃部材 51 を用いて開口部 32 a を清掃し、最後にノズル洗浄装置 43 を用いて
10

【0110】

また、図 21 の構成においては、ノズル洗浄装置 43 が +Y 側に配置され、清掃装置 50 が -Y 側に配置された構成を例に挙げて説明したが、これに限られることはなく、清掃装置 50 が +Y 側に配置され、ノズル洗浄装置 43 が -Y 側に配置された構成であっても構わない。この場合、清掃部材 51 によって開口部 32 a を清掃した後にノズル洗浄装置 43 を用いてノズル先端 32 c を洗浄することができるため、ノズル先端 32 c を正常な状態とした後に、すぐに塗布動作に移ることができる。

【0111】

また、上記実施形態においては、清掃部材 51 を開口部 32 a に挿入した後、一旦清掃部材 51 を -Y 側に移動させ、開口部 32 a の -Y 側端部に到達させる態様を例に挙げて説明したが、これに限られることは無い。例えば、清掃部材 51 を開口部 32 a に挿入したら、そのまま清掃部材 51 を +Y 方向に移動させて開口部 32 a の +Y 側端部に到達させ、その後、清掃部材 51 を -Y 方向へ移動させて開口部 32 a の -Y 側端部に到達させるようにしても構わない。この場合、清掃部材 51 を開口部 32 a の +Y 側端部に到達させた後、すぐに -Y 方向に移動させても構わないし、一旦清掃部材 51 を開口部 32 a の +Y 側端部において待機させておいても構わない。
20

【0112】

また、上記実施形態の構成に加えて、図 22 に示すように、清掃部材 51 をノズル 32 に対して昇降させる昇降機構 54 が設けられた構成であっても構わない。なお、図 22 は、ノズル 32 を XZ 平面に平行な平面で切断した状態を示したものである。昇降機構 54 は、昇降案内部材 54 a と、移動機構 54 b とを有している。昇降案内部材 54 a は、Z 方向に平行に設けられている。昇降案内部材 54 a は、案内部材 53 a と一体的に移動可能に設けられている。
30

【0113】

移動機構 54 b は、容器 52 に固定されている。移動機構 54 b は、例えばモーター機構などの不図示のアクチュエーターを有している。移動機構 54 b は、当該アクチュエーターによって昇降案内部材 54 a の延在方向に沿って移動可能に設けられている。移動機構 54 b が移動することで、容器 52 及び清掃部材 51 が Z 方向に昇降移動する。このように、清掃部材 51 が Z 方向に昇降移動することにより、ノズル 32 を移動させなくても
40

【0114】

また、上記実施形態の構成に加えて、図 23 に示すように、清掃部材 51 を洗浄する洗浄機構 55 が設けられた構成であっても構わない。洗浄機構 55 は、洗浄液供給部 55 a と、洗浄液吐出口 55 b とを有している。洗浄機構 55 は、例えば第一待機部 48 や第二待機部 49 に配置させておくことができる。

【0115】

洗浄機構 55 は、洗浄液供給部 55 a から供給される洗浄液を、洗浄液吐出口 55 b から清掃部材 51 へと吐出する。この構成により、清掃部材 51 を洗浄液で洗浄し、清掃部材 51 を清浄な状態に維持することが可能である。なお、清掃部材 51 を洗浄する構成と
50

して、洗浄液を吐出する構成に限られず、エアナイフを用いて洗浄したり、ディップ方式によって洗浄したりする構成であっても構わない。

【0116】

また、上記実施形態の構成に加えて、図24に示すように、ノズル32の開口部32aに対する清掃部材51の位置を調整する位置調整機構56が設けられた構成であっても構わない。なお、図24は、ノズル32をXZ平面に平行な平面で切断した状態を示したものである。図24では、位置調整機構56の一例として、撮像装置56aが設けられた構成を示している。当該撮像装置56aは、清掃部材51の+Z側の端部と、ノズル32の開口部32aとを撮像する。

【0117】

撮像装置56aによる撮像結果は、例えば制御部CONTに送信される。制御部CONTでは、清掃部材51の+Z側の端部と開口部32aとの位置関係が算出され、位置ずれがあった場合には、清掃部材駆動部53を用いて位置が調整されるようになっている。なお、清掃部材51を撮像する撮像装置と、開口部32aを撮像する撮像装置とを別個に設ける構成であっても構わない。このような構成により、開口部32aと清掃部材51との位置決めを高精度に行うことができる。

【0118】

また、上記実施形態においては、清掃部材51を収容する容器52が設けられた構成を例に挙げて説明したが、これに限られることは無い。例えば、容器52が設けられない構成であっても構わない。この場合、清掃部材51が常時露出している構成となる。

【0119】

また、上記実施形態では、清掃部材51が容器52の軸部52bを中心に回転することで容器52から露出したり、収容されたりする構成を例に挙げて説明したが、これに限られることは無い。例えば、清掃部材51がZ方向に平行移動することにより容器52に対する露出及び収容が行われる構成であっても構わない。

【0120】

なお、上記説明した構成要素については、単独で設けられる態様に限られず、必要に応じて適宜組み合わせる用いることが可能である。

【符号の説明】

【0121】

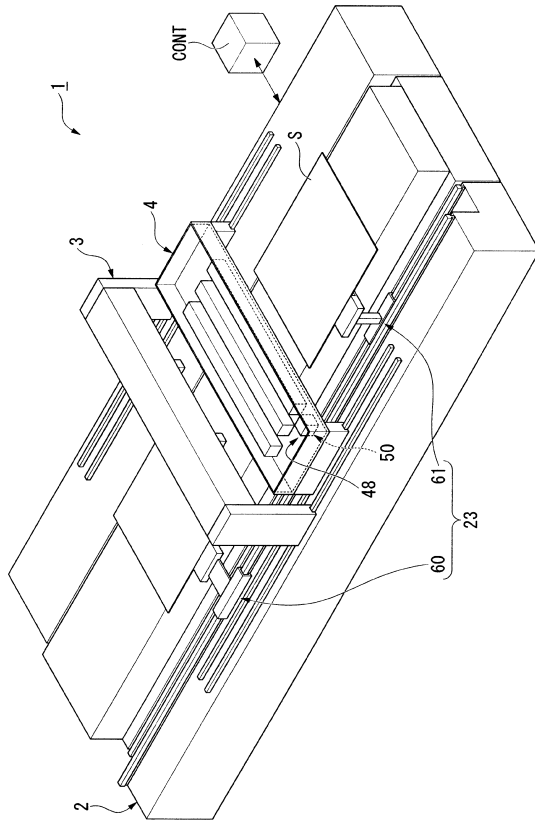
CONT…制御部 AC…ノズル洗浄部駆動機構 S…基板 4…管理部 43…ノズル洗浄装置 43a…基体 50…清掃装置 51…清掃部材 52…容器 52a…凹部 52b…軸部 53…清掃部材駆動部 53a…案内内部材 54…昇降機構 54a…昇降案内内部材 54b…移動機構 55…洗浄機構 55a…洗浄液供給部 55b…洗浄液吐出口 56…位置調整機構 56a…撮像装置

10

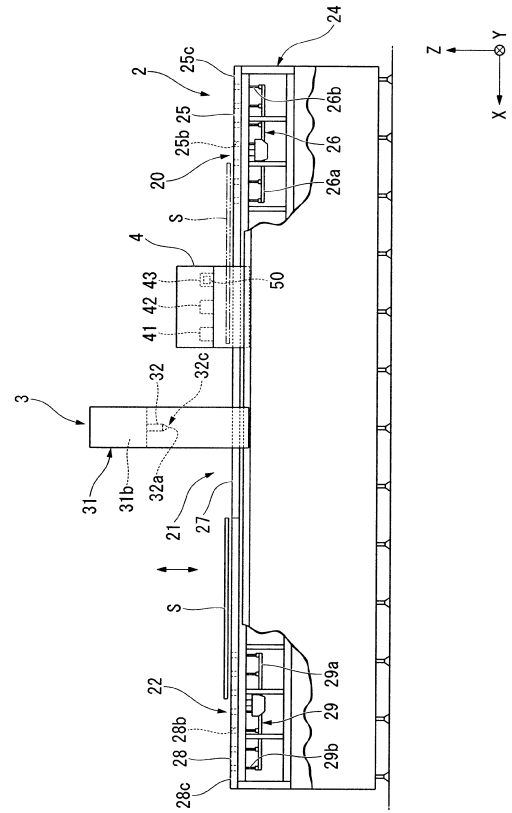
20

30

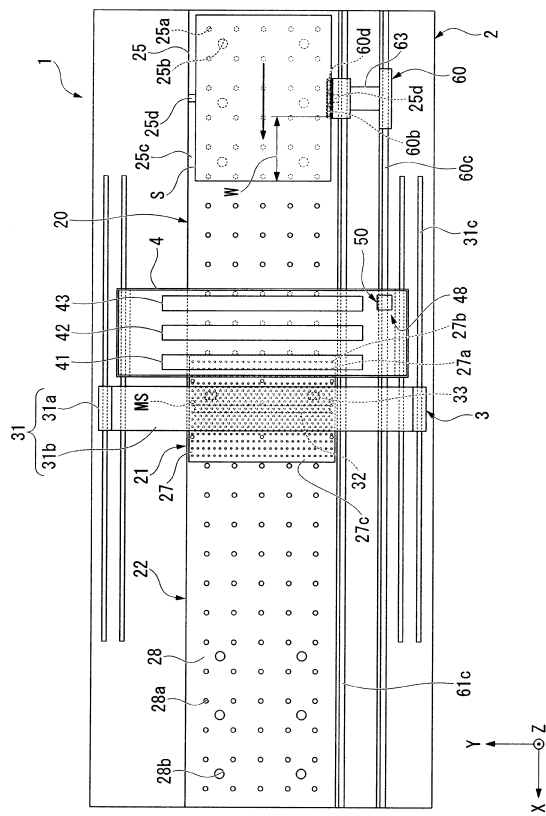
【図 1】



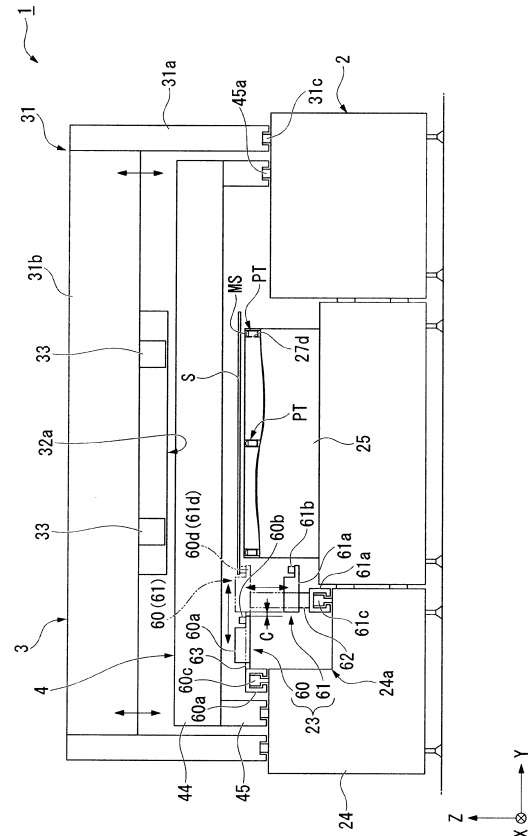
【図 2】



【図 3】

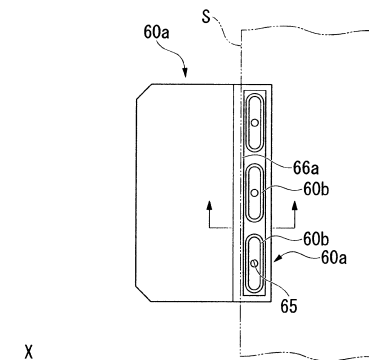


【図 4】

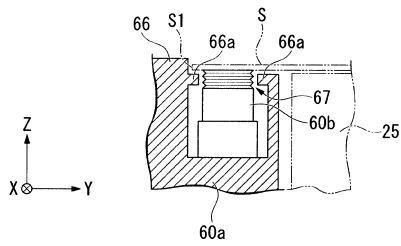


【図 5】

(a)

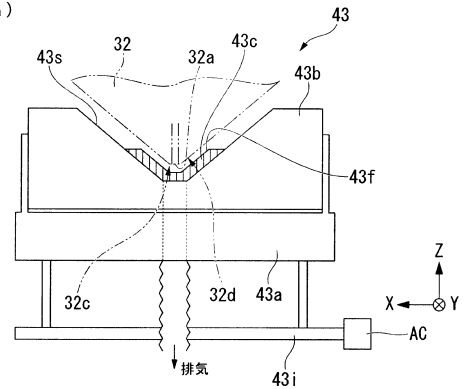


(b)

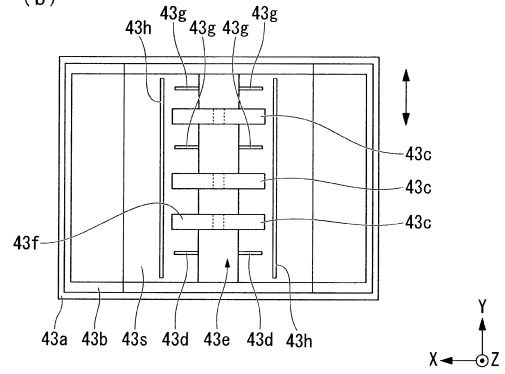


【図 6】

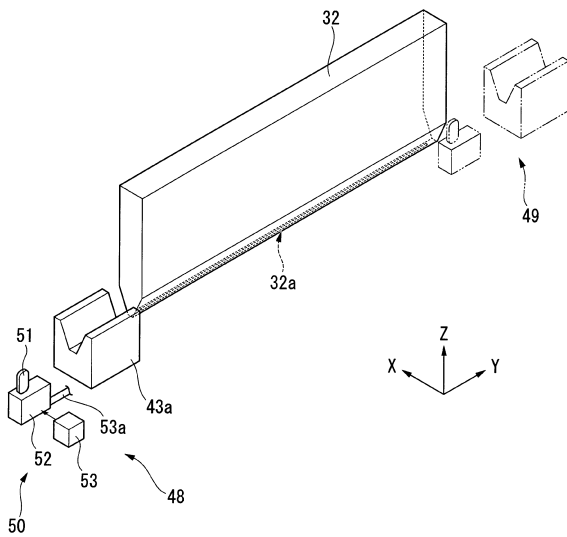
(a)



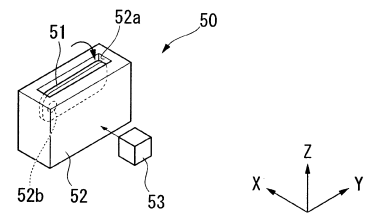
(b)



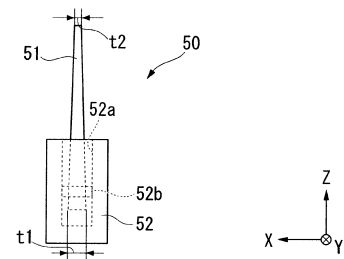
【図 7】



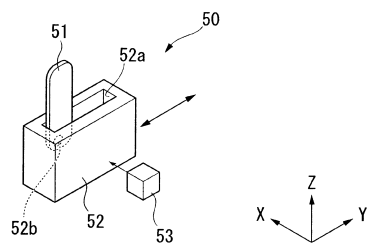
【図 9】



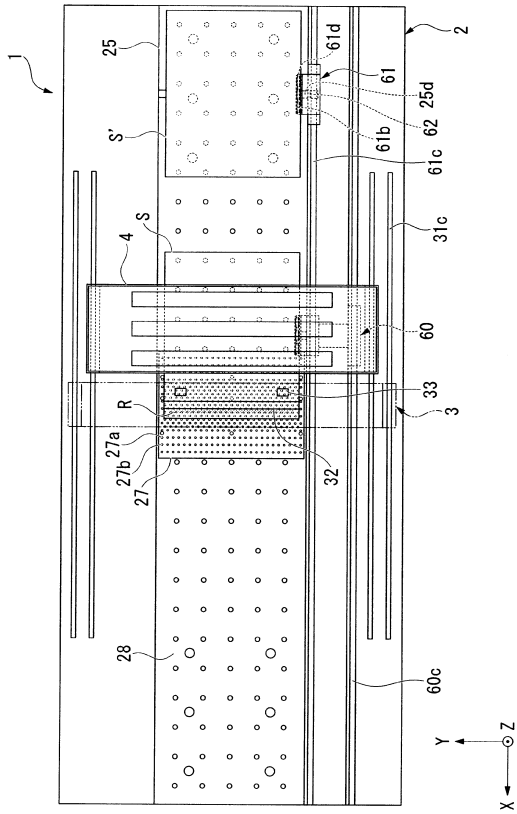
【図 10】



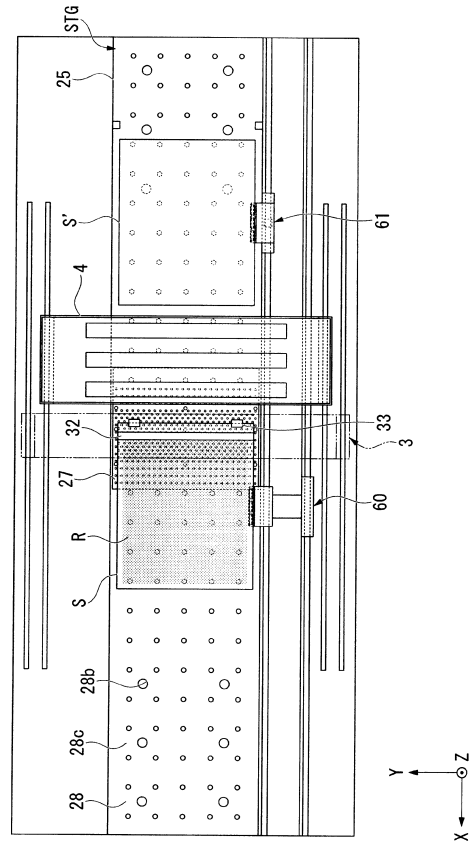
【図 8】



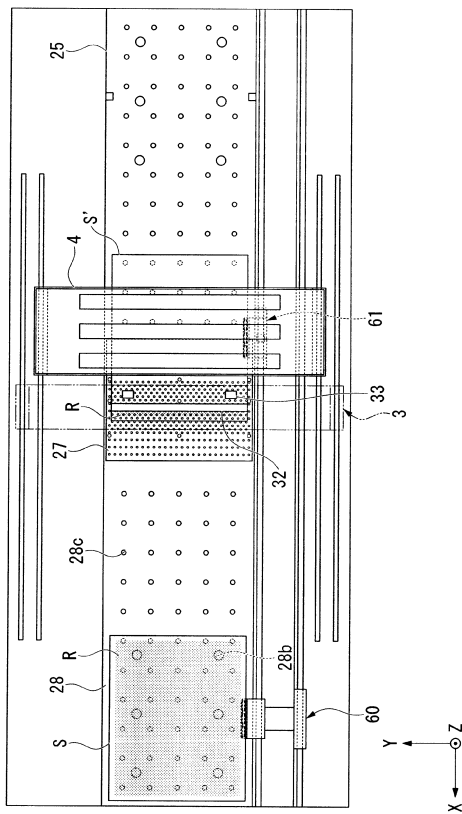
【図 1 1】



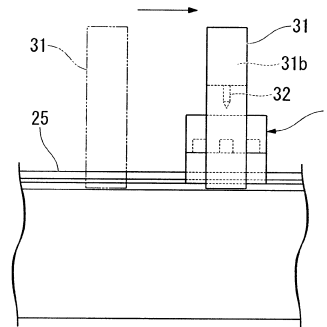
【図 1 2】



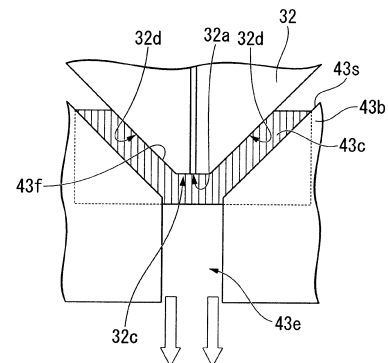
【図 1 3】



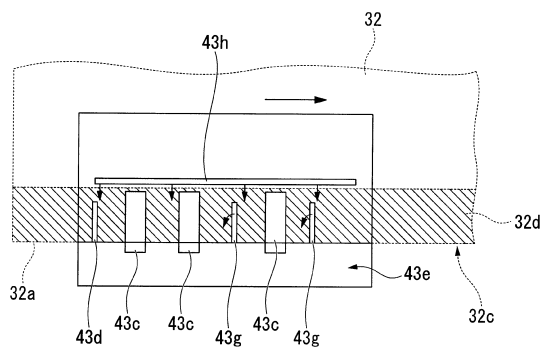
【図 1 4】



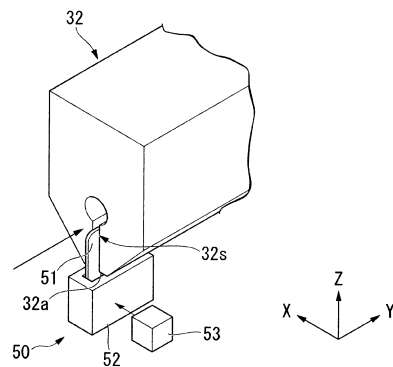
【図 1 5】



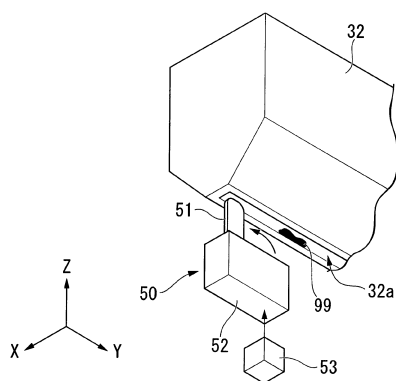
【図 16】



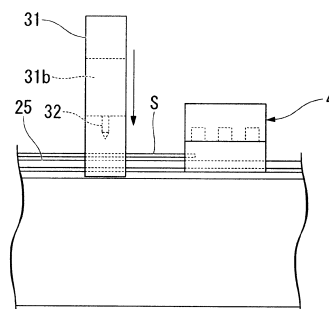
【図 18】



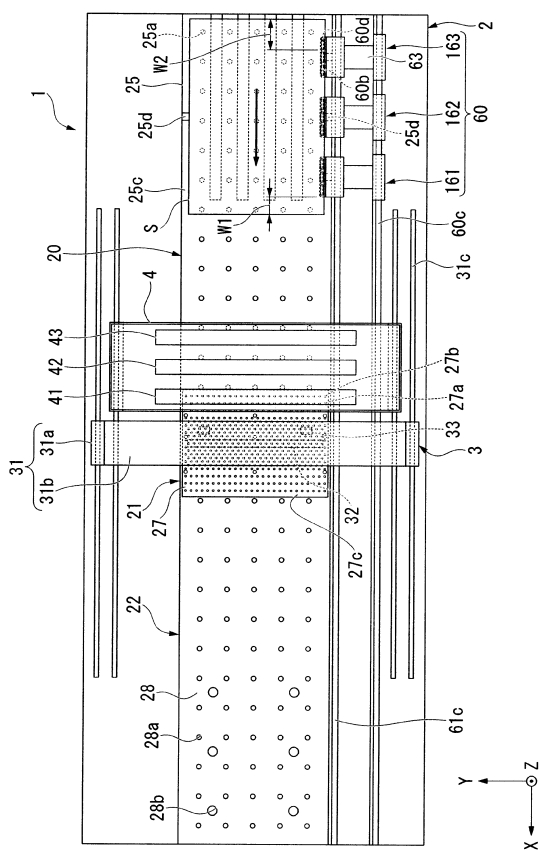
【図 17】



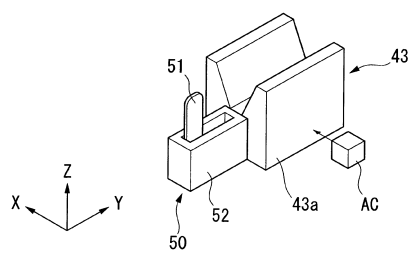
【図 19】



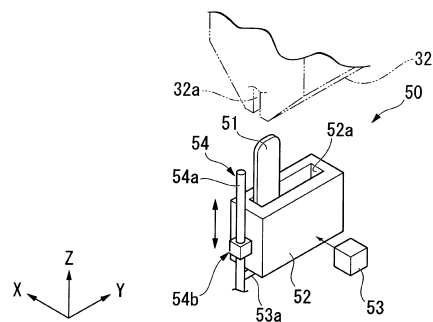
【図 20】



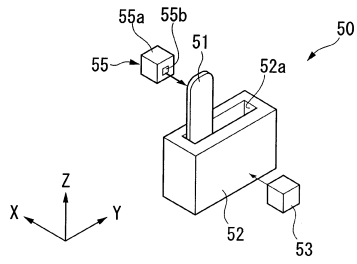
【図 2 1】



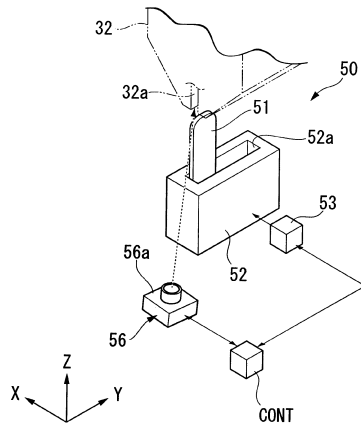
【图 2 2】



【図 2 3】



【図 2 4】



フロントページの続き

審査官 植木 隆和

- (56)参考文献 特開2005-013837 (JP, A)
特開平08-024772 (JP, A)
特開2011-167612 (JP, A)
特開2005-270841 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01L 21/027
B05C 5/00