

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5563752号
(P5563752)

(45) 発行日 平成26年7月30日(2014.7.30)

(24) 登録日 平成26年6月20日(2014.6.20)

(51) Int. Cl. F I
B05C 13/02 (2006.01) B O 5 C 13/02
B05D 3/00 (2006.01) B O 5 D 3/00 C
B65H 5/08 (2006.01) B 6 5 H 5/08 A

請求項の数 20 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2008-167362 (P2008-167362)	(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
(22) 出願日	平成20年6月26日(2008.6.26)	(73) 特許権者	000108753 タツモ株式会社 岡山県井原市木之子町6186番地
(65) 公開番号	特開2010-5526 (P2010-5526A)	(74) 代理人	100106909 弁理士 棚井 澄雄
(43) 公開日	平成22年1月14日(2010.1.14)	(74) 代理人	100064908 弁理士 志賀 正武
審査請求日	平成23年5月27日(2011.5.27)	(74) 代理人	100094400 弁理士 鈴木 三義
前置審査		(74) 代理人	100126882 弁理士 五十嵐 光永

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 塗布装置及び塗布方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板を浮上させて搬送する基板搬送部と、当該基板搬送部によって搬送させつつ前記基板に液状体を塗布する塗布部とを備える塗布装置であって、

前記基板搬送部に設けられ、前記基板を保持する保持部を有し、前記基板を保持した状態で搬送する搬送機構と、

前記基板を前記保持部に押圧する補助機構と、

前記補助機構に設けられた退避機構と、

前記基板が前記保持部に保持されている状態において前記基板の速度が変化する所定期間に前記基板が前記保持部に押圧され、前記所定期間の後に前記押圧が解除されるように前記補助機構を制御可能であると共に、前記押圧が解除されたときに前記補助機構を前記基板上から退避させるように前記退避機構を制御可能な制御部と

を備え、

前記補助機構は、前記基板の速度が一定になったら前記押圧を解除する

ことを特徴とする塗布装置。

【請求項2】

前記搬送機構は、前記基板のうち当該基板の搬送方向に沿った一の側部を保持することを特徴とする請求項1に記載の塗布装置。

【請求項3】

前記補助機構は、前記基板の搬送開始位置に設けられている

ことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の塗布装置。

【請求項 4】

前記補助機構は、前記基板の搬送方向に移動可能に設けられていることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のうちいずれか一項に記載の塗布装置。

【請求項 5】

前記補助機構は、前記搬送機構に搭載されていることを特徴とする請求項 4 に記載の塗布装置。

【請求項 6】

前記補助機構は、前記基板のうち前記搬送機構が保持する面とは異なる面を押圧することを特徴とする請求項 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】

前記補助機構は、前記基板を押圧する押圧部を有し、前記押圧部は、前記基板の押圧面の状態を保持する材質からなることを特徴とする請求項 5 又は請求項 6 に記載の塗布装置。

【請求項 8】

前記補助機構は、前記保持部に平面視で重なる位置を押圧することを特徴とする請求項 6 又は請求項 7 に記載の塗布装置。

【請求項 9】

前記補助機構は、前記基板へ気体を噴出する気体噴出部を有し、前記気体の噴出によって前記基板を非接触に押圧することを特徴とする請求項 1 から請求項 8 のうちいずれか一項に記載の塗布装置。

20

【請求項 10】

前記気体噴出部は、前記基板の搬送方向に複数設けられていることを特徴とする請求項 9 に記載の塗布装置。

【請求項 11】

前記補助機構は、前記基板のうち前記搬送機構が保持する面と同一の面を引き付けることを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のうちいずれか一項に記載の塗布装置。

【請求項 12】

前記補助機構は、前記基板に接触して引き付ける引き付け部を有し、前記引き付け部は、前記基板の引き付け面の状態を保持する材質からなることを特徴とする請求項 11 に記載の塗布装置。

30

【請求項 13】

前記補助機構は、前記基板に吸着する吸着部を有することを特徴とする請求項 11 又は請求項 12 に記載の塗布装置。

【請求項 14】

前記補助機構は、前記基板との間の気体を吸引する気体吸引部を有し、前記気体の吸引によって前記基板を非接触に吸引することを特徴とする請求項 11 に記載の塗布装置。

【請求項 15】

前記塗布部の上流側及び下流側のうち少なくとも一方には前記基板を浮上させる浮上機構を備えたステージが設けられており、前記ステージは平面視略正方形の形状を有していることを特徴とする請求項 1 から請求項 14 のうちいずれか一項に記載の塗布装置。

40

【請求項 16】

基板を浮上させて搬送しつつ前記基板に液状体を塗布する塗布方法であって、前記基板を搬送する搬送機構の保持部によって前記基板を保持し、前記保持部に保持された前記基板の速度が変化する所定期間に前記基板を補助機構によって前記保持部に押圧すると共に前記所定期間の後に前記押圧を解除し、前記押圧が解除されたときに前記補助機構を前記基板上から退避させ、

50

前記基板を保持した状態で、当該基板を搬送して前記液状体を塗布し、前記補助機構は、前記基板の速度が一定になったら前記押圧を解除することを特徴とする塗布方法。

【請求項 17】

前記基板を押圧した状態で前記基板を搬送することを特徴とする請求項 16 に記載の塗布方法。

【請求項 18】

前記基板を搬送する前に前記基板の前記保持部への押圧を解除することを特徴とする請求項 16 に記載の塗布方法。

【請求項 19】

前記基板を搬送しているときに前記基板の前記保持部への押圧を解除することを特徴とする請求項 18 に記載の塗布方法。

10

【請求項 20】

前記液状体の塗布の前に前記基板の前記保持部への押圧を解除することを特徴とする請求項 19 に記載の塗布方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、塗布装置及び塗布方法に関する。

【背景技術】

20

【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、配線や電極、カラーフィルタ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レジスト膜形成工程、このレジスト膜をパターン露光する露光工程、その後に当該レジスト膜を現像する現像工程がそれぞれ行われる。

【0003】

レジスト膜形成工程では、ガラス基板の表面上にレジスト膜を塗布する塗布装置が用いられる。塗布装置としては、例えばガラス基板をステージ上に浮上させて搬送し、ステージに対向して設けられたスリットノズルによって浮上移動するガラス基板の表面にレジストを塗布する構成が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。特許文献 1 の記載のように、ガラス基板を搬送する搬送機構は、ステージの側部に設けられていることが多い。

30

【0004】

搬送機構にはガラス基板の側縁部を保持する基板保持部が設けられており、当該基板保持部によって側縁部を保持された状態でガラス基板が搬送されるようになっている。基板保持部は、ガラス基板を保持するため、搬送機構の他部分よりもステージ側へ突出して設けられる場合が多い。

【特許文献 1】特開 2005 - 236092 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0005】

しかしながら、ガラス基板を移動させる際、特にガラス基板の移動開始時や移動停止時には、ガラス基板の加速する方向とは逆向きの力が加わり、この逆向きの力によってガラス基板の保持位置がずれてしまう虞がある。例えばガラス基板の移動開始時に保持位置がずれた場合、レジストの塗布される領域は本来の塗布領域に対してずれてしまうことになる。保持位置のズレが大きいと、レジストがガラス基板から外れた領域にも塗布されてしまい、ステージ上にレジストが付着する可能性もある。

【0006】

また、基板保持部が搬送機構の他部分よりもステージ側へ突出するように設けられる場合、搬送機構が移動する際に塗布装置の他の構成部材と衝突したり接触したりする虞があ

50

り、搬送機構や当該構成部材の破損、故障など、不具合の原因となる。

【0007】

以上のような事情に鑑み、本発明の目的は、塗布不良を防止することができ、基板搬送部上を清浄に保持することが可能な塗布装置及び塗布方法を提供することにある。また、本発明の目的は、装置の構成部材の破損、故障などの不具合を回避することが可能な塗布装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するため、本発明に係る塗布装置は、基板を浮上させて搬送する基板搬送部と、当該基板搬送部によって搬送させつつ前記基板に液状体を塗布する塗布部とを備える塗布装置であって、前記基板搬送部に設けられ、前記基板を保持する保持部を有し、前記基板を保持した状態で搬送する搬送機構と、前記基板を前記保持部に押圧する補助機構と、前記補助機構に設けられた退避機構と、前記基板が前記保持部に保持されている状態において前記基板の速度が変化する所定期間に前記基板が前記保持部に押圧され、前記所定期間の後に前記押圧が解除されるように前記補助機構を制御可能であると共に、前記押圧が解除されたときに前記補助機構を前記基板上から退避させるように前記退避機構を制御可能な制御部とを備え、前記補助機構は、前記基板の速度が一定になったら前記押圧を解除することを特徴とする。

10

【0009】

本発明によれば、基板を保持する保持部を有し基板を保持した状態で搬送する搬送機構が基板搬送部に設けられており、当該基板を保持部に押圧する補助機構を備えることとしたので、搬送機構の保持部に加えて補助機構によっても基板を保持することができる。このため、基板がより強く保持されることになり、その分基板のズレが抑制されることになる。これにより、基板のズレに伴う塗布不良を防止することができ、基板搬送部上を清浄に保持することが可能となる。

20

【0010】

上記の塗布装置は、前記搬送機構は、前記基板のうち当該基板の搬送方向に沿った一の側部を保持することを特徴とする。

本発明によれば、搬送機構が基板のうち当該基板の搬送方向に沿った一の側部を保持する場合であっても、基板をより強く保持することができる。これにより、保持領域を広げることなく基板を安定して保持することができる。

30

【0011】

上記の塗布装置は、前記補助機構は、前記基板の搬送開始位置に設けられていることを特徴とする。

本発明によれば、補助機構が基板の搬送開始位置に設けられていることとしたので、基板の搬送開始位置での基板のズレを防ぐことができる。

【0012】

上記の塗布装置は、前記補助機構は、前記基板の搬送方向に移動可能に設けられていることを特徴とする。

本発明によれば、補助機構が基板の搬送方向に移動可能に設けられていることとしたので、基板の移動に合わせて補助機構を移動させることができる。このため、例えば基板が移動する間であれば保持部に基板を押圧することができる。これにより、安定して基板を保持することができる。

40

【0013】

上記の塗布装置は、前記補助機構は、前記搬送機構に搭載されていることを特徴とする。

本発明によれば、補助機構が搬送機構に搭載されていることとしたので、搬送機構と補助機構を一体的に移動させることができる。これにより、搬送機構の移動速度と補助機構の移動速度とを調整することなく両機構の位置ズレを防ぐことができるので、一層容易に基板の安定保持を実現させることができる。

50

【0014】

上記の塗布装置は、前記補助機構は、退避機構を有していることを特徴とする。

本発明によれば、補助機構が退避機構を有していることとしたので、例えば移動経路上に他の構成部材などが設置されている場合には、当該他の構成部材を回避することができる。これにより、補助機構と当該構成部材との間の衝突や接触を回避することができ、装置の破損、故障などといった不具合を回避することができる。

【0015】

上記の塗布装置は、前記補助機構は、前記基板のうち前記搬送機構が保持する面とは異なる面を押圧することを特徴とする。

本発明によれば、補助機構が基板のうち搬送機構が保持する面とは異なる面を押圧することとしたので、搬送機構と補助機構とによって基板の表裏両面が保持されることになる。これにより、基板を一層ずれにくくすることができる。

10

【0016】

上記の塗布装置は、前記補助機構は、前記基板を押圧する押圧部を有し、前記押圧部は、前記基板の押圧面の状態を保持する材質からなることを特徴とする。

本発明によれば、補助機構が基板を押圧する押圧部を有し、押圧部が基板の押圧面の状態を保持する材質からなることとしたので、補助機構によって基板を押圧する場合に基板の押圧面の状態が変化することを抑制することができる。一般的に、押圧面の状態（温度、キズの有無など）の変化によって基板上に塗布される液状体の状態が変化することがある。これに対して、本発明の構成ではこのような押圧面の状態の変化を抑制することができるので、液状体の状態を安定させることができる。

20

【0017】

上記の塗布装置は、前記補助機構は、前記保持部に平面視で重なる位置を押圧することを特徴とする。

本発明によれば、補助機構が保持部に平面視で重なる位置を押圧することとしたので、補助機構と保持部とによって基板をピンポイントで挟持することができる。これにより、基板を一層ずれにくくすることができる。

【0018】

上記の塗布装置は、前記補助機構は、前記基板へ気体を噴出する気体噴出部を有し、前記気体の噴出によって前記基板を非接触に押圧することを特徴とする。

本発明によれば、補助機構が基板へ気体を噴出する気体噴出部を有し、気体の噴出によって基板を非接触に押圧することとしたので、基板に対する機械的な接触を少なくすることができる。これにより、基板の変形やキズの発生などを抑制することができる。

30

【0019】

上記の塗布装置は、前記気体噴出部は、前記基板の搬送方向に複数設けられていることを特徴とする。

本発明によれば、気体噴出部が基板の搬送方向に複数設けられていることとしたので、基板が搬送されて移動する経路上においても基板を非接触で押圧することができる。これにより、基板をより安定して保持することができる。

【0020】

上記の塗布装置は、前記補助機構は、前記基板のうち前記搬送機構が保持する面と同一の面を引き付けることを特徴とする。

本発明によれば、補助機構が基板のうち搬送機構が保持する面と同一の面を引き付けることとしたので、その分、基板の保持される面とは反対の面上にスペースを確保することができる。

40

【0021】

上記の塗布装置は、前記補助機構は、前記基板に接触して引き付ける引き付け部を有し、前記引き付け部は、前記基板の引き付け面の状態を保持する材質からなることを特徴とする。

本発明によれば、補助機構が基板に接触して引き付ける引き付け部を有し、当該引き付

50

け部が基板の引き付け面の状態を保持する材質からなることとしたので、補助機構によって基板を引き付ける場合に基板の引き付け面の状態が変化するのを抑制することができる。これにより、基板上に塗布される液状体の状態を安定させることができる。

【0022】

上記の塗布装置は、前記補助機構は、前記基板に吸着する吸着部を有することを特徴とする。

本発明によれば、補助機構が基板に吸着する吸着部を有することとしたので、当該吸着部によって基板を安定して保持することができる。

【0023】

上記の塗布装置は、前記補助機構は、前記基板との間の気体を吸引する気体吸引部を有し、前記気体の吸引によって前記基板を非接触に吸引することを特徴とする。

本発明によれば、補助機構が基板との間の気体を吸引する気体吸引部を有し、当該気体の吸引によって基板を非接触に吸引することとしたので、基板に対する機械的な接触を少なくすることができる。これにより、基板の変形やキズの発生などを抑制することができる。

【0024】

上記の塗布装置は、前記塗布部の上流側及び下流側のうち少なくとも一方には前記基板を浮上させる浮上機構を備えたステージが設けられており、前記ステージは平面視略正方形の形状を有していることを特徴とする。

本発明によれば、塗布部の上流側及び下流側のうち少なくとも一方には基板を浮上させる浮上機構を備えたステージが設けられていることとしたので、ステージ上で基板を搬送させる際に基板のズレを確実に防ぐことができる。また、ステージが平面視略正方形の形状を有していることとしたので、基板が長手及び短手を有する場合であっても、当該基板の長手方向及び短手方向のいずれの方向にも搬送させることができる。

【0025】

本発明に係る塗布方法は、基板を浮上させて搬送しつつ前記基板に液状体を塗布する塗布方法であって、前記基板を搬送する搬送機構の保持部によって前記基板を保持し、前記保持部に保持された前記基板の速度が変化する所定期間に前記基板を補助機構によって前記保持部に押圧すると共に前記所定期間の後に前記押圧を解除し、前記押圧が解除されたときに前記補助機構を前記基板上から退避させ、前記基板を保持した状態で、当該基板を搬送して前記液状体を塗布し、前記補助機構は、前記基板の速度が一定になったら前記押圧を解除することを特徴とする。

【0026】

本発明によれば、基板を搬送する搬送機構の保持部によって基板を保持し、保持部に保持された基板を保持部へ押圧し、基板を保持した状態で、当該基板を搬送して液状体を塗布することとしたので、保持部のみによって基板を単に保持する場合に比べて基板がより強く保持されることになり、その分基板のズレが抑制されることになる。これにより、基板のズレに伴う塗布不良を防止することができ、基板搬送部上を清浄に保持することが可能となる。

【0027】

上記の塗布方法は、前記基板を押圧した状態で前記基板を搬送することを特徴とする。

本発明によれば、基板を押圧した状態で当該基板を搬送することとしたので、基板の保持位置のズレをより確実に防ぐことができる。

【0028】

上記の塗布方法は、前記基板を搬送する前に前記基板の前記保持部への押圧を解除することを特徴とする。

本発明によれば、基板を搬送する前に基板の保持部への押圧を解除することとしたので、基板搬送の制御を容易に行うことができる。

【0029】

10

20

30

40

50

上記の塗布方法は、前記基板を搬送しているときに前記基板の前記保持部への押圧を解除することを特徴とする。

本発明によれば、基板を搬送しているときに当該基板の保持部への押圧を解除することとしたので、その分基板搬送の制御を容易に行うことができる。これにより、基板の保持位置のズレを防ぎつつ、基板搬送の制御を容易にすることができる。

【0030】

上記の塗布方法は、前記液状体の塗布の前に前記基板の前記保持部への押圧を解除することを特徴とする。

本発明によれば、液状体の塗布の前に基板の保持部への押圧を解除することとしたので、基板のズレを回避しつつ、塗布時の基板搬送の制御を容易に行うことができる。

10

【0031】

本発明に係る塗布装置は、基板を搬送する基板搬送部と、当該基板搬送部によって搬送させつつ前記基板に液状体を塗布する塗布部とを備える塗布装置であって、前記基板搬送部に設けられ、前記基板を保持する保持部を有し、前記基板を保持した状態で搬送する搬送機構を備え、前記搬送機構は、前記基板の搬送方向に移動可能に設けられており、前記保持部は、前記搬送方向とは異なる方向に移動可能に設けられていることを特徴とする。

【0032】

本発明によれば、基板を搬送する搬送機構が当該基板の搬送方向に移動可能に設けられており、搬送機構に設けられる保持部が搬送方向とは異なる方向に移動可能に設けられていることとしたので、保持部の搬送方向についての移動領域上に他の構成部材が設けられている場合であっても、当該構成部材を回避することができる。これにより、装置の構成部材の破損、故障などの不具合を回避することが可能となる。

20

【0033】

上記の塗布装置は、前記基板搬送部は、前記基板を浮上させる浮上機構を備えることを特徴とする。

本発明によれば、基板搬送部が基板を浮上させる浮上機構を備えることとしたので、基板を浮上させて搬送する際に保持部の移動領域上に他の構成部材が設けられている場合であっても、当該構成部材を回避することができる。基板を浮上させて移動させる場合、保持部としてはより精密な構成が求められるため、他の構成部材との衝突や接触を回避することの意義は大きいといえる。

30

【0034】

上記の塗布装置は、前記保持部は、基板搬送後、退避した状態で基板搬送部まで戻ってくる退避機構を備えることを特徴とする。

本発明によれば、保持部が基板搬送後、退避した状態で基板搬送部まで戻ってくる退避機構を備えることとしたので、基板搬送部まで戻ってくる際に保持部の移動領域上に他の構成部材が設けられている場合であっても、当該他の構成部材を避けるように移動することができる。

【0035】

上記の塗布装置は、前記塗布部の上流側及び下流側のうち少なくとも一方には前記基板を浮上させる浮上機構を有するステージが設けられており、前記ステージは平面視略正方形の形状を有していることを特徴とする。

40

本発明によれば、塗布部の上流側及び下流側のうち少なくとも一方には基板を浮上させる浮上機構を有するステージが設けられており、当該ステージは平面視略正方形の形状を有していることとしたので、基板の長手方向及び短手方向のうちいずれの方向にも基板を搬送することができる。

【発明の効果】

【0036】

本発明によれば、基板を保持する保持部を有し基板を保持した状態で搬送する搬送機構が基板搬送部に設けられており、当該基板を保持部に押圧する補助機構を備えることとしたので、搬送機構の保持部に加えて補助機構によっても基板を保持することができる。こ

50

のため、基板がより強く保持されることになり、その分基板のズレが抑制されるので、当該基板のズレに伴う塗布不良を防止することができ、基板搬送部上を清浄に保持することが可能となる。

【0037】

また、本発明によれば、基板を搬送する搬送機構が当該基板の搬送方向に移動可能に設けられており、搬送機構に設けられる保持部が搬送方向とは異なる方向に移動可能に設けられていることとしたので、保持部の搬送方向についての移動領域上に他の構成部材が設けられている場合であっても、当該構成部材を回避することができる。これにより、装置の構成部材の破損、故障などの不具合を回避することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0038】

[第1実施形態]

本発明の第1実施形態を図面に基づき説明する。

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とを主要な構成要素としている。塗布装置1では、基板搬送部2によって基板が浮上した状態で搬送され、塗布部3によって基板上にレジストが塗布され、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。

【0039】

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。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、図中の方向をXYZ座標系を用いて説明する。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。

【0040】

(基板搬送部)

まず、基板搬送部2の構成を説明する。

基板搬送部2は、フレーム21と、ステージ22と、搬送機構23と、補助機構24とを有している。基板搬送部2では、本実施形態の特徴的構成要素である搬送機構23及び補助機構24によって基板Sがステージ22上を+X方向に搬送されるようになっている。

【0041】

フレーム21は、例えば床面上に載置されると共にステージ22及び搬送機構23を支持する支持部材である。フレーム21は3つの部分に分割されており、当該3つの部分はY方向上に配列されている。フレーム中央部21aは、分割された3つの部分のうちY方向の中央に配置される部分であり、ステージ22を支持している。フレーム側部21bは、フレーム中央部21aの-Y方向側に配置されており、搬送機構23を支持している。フレーム側部21cは、フレーム中央部21aの+Y方向側に配置されており、搬送機構23を支持している。フレーム側部21cとフレーム中央部21aとの間には隙間が設けられている。フレーム中央部21a、フレーム側部21b及びフレーム側部21cはX方向に長手になっており、各部のX方向の寸法はほぼ同一になっている。

【0042】

ステージ22は、搬入側ステージ25と、処理ステージ27と、搬出側ステージ28とを有している。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は、フレーム中央部21a上に、この順序で、基板搬送方向の上流側から下流側へ(+X方向に)配列されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 3 】

搬入側ステージ 2 5 は、例えば S U S などからなり、平面視でほぼ正方形の板状部材である。搬入側ステージ 2 5 の形状を平面視略正方形にすることで、長手方向及び短手方向を有する基板を搬送する場合であっても、当該基板をいずれの方向にも搬送することができるようになっている。本実施形態では、搬入側ステージ 2 5 上の領域が基板搬入領域 2 5 S となる。基板搬入領域 2 5 S は、装置外部から搬送されてきた基板 S を搬入する領域である。

【 0 0 4 4 】

搬入側ステージ 2 5 には、エア噴出孔 2 5 a と、昇降ピン出沒孔 2 5 b とがそれぞれ複数設けられている。エア噴出孔 2 5 a 及び昇降ピン出沒孔 2 5 b は、それぞれ搬入側ステージ 2 5 を貫通するように設けられている。

10

【 0 0 4 5 】

エア噴出孔 2 5 a は、搬入側ステージ 2 5 のステージ表面 2 5 c 上にエアを噴出する孔であり、平面視でマトリクス状に配置されている。エア噴出孔 2 5 a には図示しないエア供給源が接続されている。搬入側ステージ 2 5 では、エア噴出孔 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。

【 0 0 4 6 】

昇降ピン出沒孔 2 5 b は、搬入側ステージ 2 5 の基板搬入位置に設けられている。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。

20

【 0 0 4 7 】

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とを有しており、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ことで基板の位置を合わせるようになっている。

【 0 0 4 8 】

搬入側ステージ 2 5 の - Z 方向側、すなわち、搬入側ステージ 2 5 の裏面側には、リフト機構 2 6 が設けられている。リフト機構 2 6 は、搬入側ステージ 2 5 の基板搬入位置 2 5 L (図 6 参照) に平面視で重なるように設けられている。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。

30

【 0 0 4 9 】

処理ステージ 2 7 は、ステージ表面 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。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、レーザー光などの光の反射が抑制されるようになっている。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。本実施形態では、処理ステージ 2 7 上の領域がレジスト塗布の行われる塗布処理領域 2 7 S である。

40

【 0 0 5 0 】

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孔 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孔 2 7 b とが設けられてい

50

る。これらエア噴出孔 27 a 及びエア吸引孔 27 b は、処理ステージ 27 を貫通するように設けられている。処理ステージ 27 の内部には、エア噴出孔 27 a 及びエア吸引孔 27 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孔 27 a 及びエア吸引孔 27 b に接続されている。

【0051】

処理ステージ 27 では、エア噴出孔 27 a のピッチが搬入側ステージ 25 に設けられるエア噴出孔 25 a のピッチよりも狭く、搬入側ステージ 25 に比べてエア噴出孔 27 a が密に設けられている。このため、この処理ステージ 27 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。

10

【0052】

搬出側ステージ 28 は、処理ステージ 27 に対して + X 方向側に設けられており、基板搬入領域 25 S に設けられた搬入側ステージ 25 とほぼ同様の材質、寸法で構成されている。したがって、搬出側ステージ 28 の形状についても、平面視略正方形となっている。本実施形態では、搬出側ステージ 28 上の領域が基板搬出領域 28 S である。基板搬出領域 28 S は、レジストの塗布された基板 S を装置外部へ搬出する基板搬出領域 28 S である。

【0053】

搬出側ステージ 28 には、搬入側ステージ 25 と同様、エア噴出孔 28 a 及び昇降ピン出沒孔 28 b が設けられている。搬出側ステージ 28 の - Z 方向側、すなわち、搬出側ステージ 28 の裏面側には、リフト機構 29 が設けられている。リフト機構 29 は、搬出側ステージ 28 の基板搬出位置に平面視で重なるように設けられている。リフト機構 29 の昇降部材 29 a 及び昇降ピン 29 b は、搬入側ステージ 25 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 29 b 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。

20

【0054】

搬送機構 23 は、基板 S を保持して + X 方向に搬送する機構を有しており、フレーム側部 21 b 及びフレーム側部 21 c 上に一対設けられている。この一対の搬送機構 23 は、ステージ 22 の Y 方向中央に対して線対称の構成になっており、当該線対称である点を除いては同一の構成となっている。したがって、以下、フレーム側部 21 b に設けられる搬送機構 23 を例に挙げて説明する。

30

【0055】

搬送機構 23 は、搬送機 23 a と、基板保持部 23 b と、レール 23 c とを有している。搬送機 23 a 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 23 a がレール 23 c 上を移動可能になっている。

【0056】

基板保持部 23 b は、基板 S のうち - Y 方向側の側縁部 S a を保持する保持部である。基板 S の当該側縁部 S a は、ステージ 22 に対してはみ出した部分であり、基板搬送方向に沿った一の側部である。基板保持部 23 b は、搬送機 23 a の + X 方向側の面上に Y 方向に沿って例えば 4 つ設けられており、それぞれ取付部材 23 d を介して搬送機 23 a に取り付けられている。

40

【0057】

レール 23 c は、フレーム側部 21 b 上に設けられており、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。当該レール 23 c を摺動することで搬送機 23 a が当該各ステージに沿って移動できるようになっている。

【0058】

50

なお、フレーム側部 2 1 b 及びフレーム側部 2 1 c に設けられた各搬送機構 2 3 は、独立して基板 S を搬送できるようになっている。例えば、図 3 に示すようにフレーム側部 2 1 b に設けられた搬送機構 2 3 と、フレーム側部 2 1 c に設けられた搬送機構 2 3 とで異なる基板 S を保持させることができるようになっている。この場合、各搬送機構 2 3 によって基板を交互に搬送することが可能となるため、スループットが向上することになる。また、上記の基板 S の半分程度の面積を有する基板を搬送する場合には、例えば 2 つの搬送機構 2 3 で 1 枚ずつ保持し、これら 2 つの搬送機構 2 3 を + X 方向に並進させることによって、2 枚の基板を同時に搬送させることもできるようになっている。

【 0 0 5 9 】

図 5 (a) 及び図 5 (b) を参照して、搬送機構 2 3 の詳細な構成を説明する。図 5 (a) は搬送機構 2 3 の構成を示す平面図であり、図 5 (b) は搬送機構 2 3 の構成を示す側面図である。

図 5 (a) 及び図 5 (b) に示すように、基板保持部 2 3 b は、パッド押圧部材 2 3 e と、吸着パッド 2 3 f と、軸部材 2 3 g とを有している。

【 0 0 6 0 】

パッド押圧部材 2 3 e は、剛性を有する材料からなる板状部材である。パッド押圧部材 2 3 e の - Y 方向側の端部 (基端部) は軸部材 2 3 g に支持されており、当該軸部材 2 3 g を介して取付部材 2 3 d に取り付けられている。パッド押圧部材 2 3 e の + Y 方向側の端部 (先端部) は、基端部に比べて X 軸方向の幅が広がっている。

【 0 0 6 1 】

吸着パッド 2 3 f は、パッド押圧部材 2 3 e の先端部に複数設けられている。吸着パッド 2 3 f の表面は吸着面になっている。吸着パッド 2 3 f は吸着面は基板 S の裏面に当接するように設けられており、当該吸着面が基板 S の裏面に当接して吸着することで基板 S を保持可能になっている。吸着パッド 2 3 f による吸着量は可変に設けられており、吸着量を変化することによって例えば基板 S の保持高さを調節することができるようになっている。吸着パッド 2 3 f を構成する材料としては、例えば S U S 、セラミックチャック、ゴム、ウルフ、パーフロなどの材料が挙げられる。本実施形態では、例えばパッド押圧部材 2 3 e の先端部に X 方向に沿って 3 つ配列されている。

【 0 0 6 2 】

軸部材 2 3 g は取付部材 2 3 d の例えば + X 方向側の側壁に支持されており、軸部材 2 3 g には不図示のアクチュエータが取り付けられており、当該アクチュエータによって、側壁に支持された状態で X 軸を回転軸として回転可能となっている。図 5 (b) に示すように、軸部材 2 3 g が回転することでパッド押圧部材 2 3 e の先端部が当該軸部材 2 3 g を中心として円運動するようになっている。このように、軸部材 2 3 g の回転によってパッド押圧部材 2 3 e が基板 S の搬送方向 (+ X 方向) とは異なる方向に移動可能になっている。

【 0 0 6 3 】

また、補助機構 2 4 は、フレーム側部 2 1 b 及びフレーム側部 2 1 c に設けられる各搬送機構 2 3 の取付部材 2 3 d に取り付けられており、基板 S の表面を押圧する構成を有している。補助機構 2 4 についても、ステージ 2 2 の Y 方向中央に対して線対称の構成になっており、当該線対称である点を除いては同一の構成になっている。したがって、以下、フレーム側部 2 1 b に設けられる補助機構 2 4 を例に挙げて説明する。

【 0 0 6 4 】

図 5 (a) 及び図 5 (b) を参照して、補助機構 2 4 の詳細な構成を説明する。

補助機構 2 4 は、支持部材 2 4 a と、パッド保持部材 2 4 b と、押圧パッド 2 4 c と、軸部材 2 4 d と、支持板 2 4 e とを有している。

【 0 0 6 5 】

支持部材 2 4 a は、所定の長さを有する棒状部材であり、一方の端部 (基端部) が軸部材 2 4 d に支持されており、他方の端部 (先端部) にはパッド保持部材 2 4 b が取り付けられている。パッド保持部材 2 4 b は、平面視で矩形となっており、Z 軸を回転軸として

10

20

30

40

50

支持部材 2 4 a に対して独立して回転可能となっている。

【 0 0 6 6 】

押圧パッド 2 4 c は、パッド保持部材 2 4 b の - Z 方向側の面上に配置されている。押圧パッド 2 4 c の - Z 方向側は平坦面になっており、当該平坦面において基板 S を押圧するようになっている。押圧パッド 2 4 c の平面視における形状は、吸着パッド 2 3 f とほぼ同一の形状になっている。押圧パッド 2 4 c を構成する材料としては、基板 S の押圧時に基板 S の表面を傷つけたり基板 S の表面温度を急変させたりしないような材料、例えば基板 S と同一の材料や基板 S よりも硬度の低い材料などが好ましい。

【 0 0 6 7 】

軸部材 2 4 d は、支持板 2 4 e によって支持されており、当該支持板 2 4 e を介して取付部材 2 3 d に取り付けられている。軸部材 2 4 d には不図示のアクチュエータが取り付けられており、当該アクチュエータによって、Z 軸を中心として回転可能になっている。図 5 (a) に示すように、軸部材 2 4 d が回転することで支持部材 2 4 a の先端部が当該軸部材 2 4 d を中心として円運動するようになっている。軸部材 2 4 d には、支持部材 2 4 a を Z 方向に移動させる不図示の移動機構が設けられている。この移動機構により、支持部材 2 4 a を ± Z 方向へ移動させることができるようになっている。

【 0 0 6 8 】

(塗布部)

図 2 から図 4 に戻って、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 3 1 と、ノズル 3 2 とを有している。

【 0 0 6 9 】

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 がそれぞれフレーム側部 2 1 b 及びフレーム側部 2 1 c に支持されている。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。

【 0 0 7 0 】

この門型フレーム 3 1 は移動機構 3 4 に接続されている。移動機構 3 4 は、レール部材 3 5 及び駆動機構 3 6 を有している。レール部材 3 5 はフレーム側部 2 1 b 及びフレーム側部 2 1 c の溝 2 1 d 内に例えば 1 本ずつ設けられており、それぞれ X 方向に延在している。各レール部材 3 5 は、それぞれ管理部 4 よりも - X 方向側に延在するように設けられている。駆動機構 3 6 は、門型フレーム 3 1 に接続され塗布部 3 をレール部材 3 5 に沿って移動させるアクチュエータである。また、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。

【 0 0 7 1 】

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 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

10

20

30

40

50

該移動機構によってノズル32が架橋部材31bに対してZ方向に移動可能になっている。門型フレーム31の架橋部材31bの下面には、ノズル32の開口部32a、すなわち、ノズル32の先端32cと当該ノズル先端32c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33が取り付けられている。このセンサ33はY方向に沿って例えば3つ設けられている。

【0072】

(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32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方向側に設けら

10

【0073】

予備吐出機構41、ディップ槽42及びノズル洗浄装置43は、-X方向側へこの順で配列されている。予備吐出機構41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41は塗布部3が塗布処理領域27S上に配置されている状態でノズル32に最も近くなる位置に設けられている。ディップ槽42は、内部にシンナーなどの溶剤が貯留された液体槽である。ノズル洗浄装置43は、ノズル32の開口部32a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43は、移動機構が設けられる分、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。なお、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。

20

【0074】

収容部44のY方向の寸法は上記門型フレーム31の支柱部材31a間の距離よりも小さくされており、上記門型フレーム31が収容部44を超えてX方向に移動できるようになっている。また、門型フレーム31は、収容部44内に設けられる予備吐出機構41、ディップ槽42及びノズル洗浄装置43について、これらの各部を跨ぐようにアクセスで

30

【0075】

保持部材45は、管理部移動機構46に接続されている。管理部移動機構46は、レール部材47及び駆動機構48を有している。レール部材47は、フレーム側部21b及びフレーム側部21cの溝21e内にそれぞれ設けられており、それぞれX方向に延在している。各レール部材47は、塗布部3の門型フレーム31に接続されるレール部材35の間に配置されている。各レール部材47の-X方向の端部は、例えばフレーム側部21b及びフレーム側部21cの-X方向の端部まで設けられている。駆動機構48は、保持部材45に接続され管理部4をレール部材47上に沿って移動させるアクチュエータである。

40

【0076】

(塗布動作)

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。

図6は、塗布装置1の動作過程を示す平面図である。同図を参照して、基板SにレジストRを塗布する動作を説明する。この動作では、短手方向が搬送方向に平行になるように基板Sを基板搬入領域25S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27S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28Sから搬出する。図6では管理部4の図示を省略し、搬入側ステージ25の構成を判別しやすくした。また、門型フレーム31を破線で示し、ノズル32及びセンサ33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。

50

【 0 0 7 7 】

基板搬入領域 2 5 S 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 2 5 L の - Y 方向側に搬送機 2 3 a を配置させ、吸着パッド 2 3 f の高さ位置を基板 S 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 のエア噴出孔 2 5 a、処理ステージ 2 7 のエア噴出孔 2 7 a、エア吸引孔 2 7 b 及び搬出側ステージ 2 8 のエア噴出孔 2 8 a からそれぞれエアを噴出又は吸引し、ステージ 2 2 の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。

【 0 0 7 8 】

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 6 に示す基板搬入位置 2 5 L 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。この昇降部材 2 6 a の動作により、基板 S が昇降ピン 2 6 b に持ち上げられ、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。

10

【 0 0 7 9 】

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 内に收容する。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る。位置合わせの後、基板搬入位置の - Y 方向側に配置された各吸着パッド 2 3 f を基板 S の裏面に吸着させ、同時に押圧パッド 2 4 c によって基板 S を - Z 方向へ押圧する。

20

【 0 0 8 0 】

吸着パッド 2 3 f を基板 S に吸着させる際には、パッド押圧部材 2 3 e の先端部及び吸着パッド 2 3 f を基板 S に近づけるように軸部材 2 3 g を回転させる。軸部材 2 3 g の回転によって吸着パッド 2 3 f が軸部材 2 3 g を中心に円運動し、基板 S の裏面に当接する。吸着パッド 2 3 f を基板 S の裏面に当接させたら、吸着パッド 2 3 f の吸着量を調節しつつ基板 S を吸着させる。吸着パッド 2 3 f を基板 S の裏面に吸着させた状態（保持状態）において、基板保持部 2 3 b は図 5 (a) 及び図 5 (b) に示す保持位置 2 3 P に配置される。

30

【 0 0 8 1 】

また、押圧パッド 2 4 c によって基板 S を押圧する際には、押圧パッド 2 4 c が 3 つの吸着パッド 2 3 f のうち例えば X 方向の中央に配置される吸着パッド 2 3 f に平面視で重なる位置に配置されるように軸部材 2 4 d を回転させる。また、パッド保持部材 2 4 b の長手方向が基板 S の長手方向に一致するように当該パッド保持部材 2 4 b を回転させる。この状態においては、補助機構 2 4 は図 5 (b) に示す上昇位置 2 4 R に配置される。その後、押圧パッド 2 4 c を基板 S に当接するように支持部材 2 4 a を - Z 方向へ移動させ、基板 S を押圧する。押圧パッド 2 4 c によって基板 S が押圧されている状態では、補助機構 2 4 は図 5 (a) 及び図 5 (b) に示す押圧位置 2 4 P に配置される。

【 0 0 8 2 】

基板 S の裏面が吸着パッド 2 3 f によって吸着させ、基板 S の表面が押圧パッド 2 4 c によって押圧させた後、搬送機 2 3 a をレール 2 3 c に沿って移動させる。搬送機 2 3 a の移動に伴って基板 S が + X 方向への移動を開始する。基板 S の移動開始時は、当該基板 S に移動方向とは逆向きの力が働くため、基板 S の位置がずれやすい状態にある。これに対して、本実施形態では、基板 S が吸着パッド 2 3 f に吸着されると共に及び押圧パッド 2 4 c によって押圧されているため、移動開始時に基板 S に力が働いても位置がずれにくくなる。

40

【 0 0 8 3 】

基板 S の移動開始の後、例えば基板 S の移動速度がほぼ一定になった後、押圧パッド 2 4 c による基板 S の押圧を解除する。具体的には、押圧パッド 2 4 c が基板 S から離れる

50

ように支持部材 2 4 a を + Z 方向へ移動させる。支持部材 2 4 a を + Z 方向へ移動させた状態においては、図 5 (b) に示す上昇位置 2 4 R に再び配置される。押圧パッド 2 4 c を基板 S から離れた後、パッド保持部材 2 4 b が取付部材 2 3 d 内に配置されるように軸部材 2 4 d を回転させる。また、パッド保持部材 2 4 b を回転させ、当該パッド保持部材 2 4 b が取付部材 2 3 d の枠内に収まるように位置を調整する。パッド保持部材 2 4 b が取付部材 2 3 d の枠内に收容されている状態 (退避状態) においては、補助機構 2 4 は図 5 (a) 及び図 5 (b) に示す退避位置 2 4 Q に配置される。このように軸部材 2 4 d 及び不図示のアクチュエータは、補助機構 2 4 を退避させる退避機構として機能することとなる。これらの動作は、搬送機 2 3 a によって基板 S を搬送している期間に行われる。

【 0 0 8 4 】

10

基板 S の搬送方向先端がノズル 3 2 の開口部 3 2 a の位置に到達したら、図 6 に示すように、ノズル 3 2 の開口部 3 2 a 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 3 2 の位置を固定させ搬送機 2 3 a によって基板 S を搬送させながら行う。基板 S の移動に伴い、図 6 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 3 2 a 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。

【 0 0 8 5 】

レジスト膜 R の形成された基板 S は、搬送機 2 3 a によって搬出側ステージ 2 8 へと搬送される。搬出側ステージ 2 8 では、ステージ表面 2 8 c に対して浮上した状態で、図 6 に示す基板搬出位置 2 8 U まで基板 S が搬送される。

20

【 0 0 8 6 】

基板 S が基板搬出位置 2 8 U に到達したら、吸着パッド 2 3 f による保持状態を解除する。具体的には、パッド押圧部材 2 3 e の先端部及び吸着パッド 2 3 f を基板 S から遠ざけるように軸部材 2 3 g を反対方向に回転させる。軸部材 2 3 g の回転によって、パッド押圧部材 2 3 e 及び吸着パッド 2 3 f が取付部材 2 3 d に対して + Y 方向にはみ出さない位置に收容された状態 (退避状態) になる。基板保持部 2 3 b の退避状態においては、当該基板保持部 2 3 b は図 5 (a) 及び図 5 (b) に示す退避位置 2 3 Q に配置される。このように軸部材 2 3 g 及び不図示のアクチュエータは、基板保持部 2 3 b を退避させる退避機構として機能することとなる。

【 0 0 8 7 】

30

基板保持部 2 3 b を退避状態にした後、リフト機構 2 9 の昇降部材 2 9 a を + Z 方向に移動させる。昇降部材 2 9 a の移動により、昇降ピン 2 9 b が昇降ピン出没孔 2 8 b から基板 S の裏面へ突出し、基板 S が昇降ピン 2 9 b によって持ち上げられる。この状態で、例えば搬出側ステージ 2 8 の + X 方向側に設けられた外部の搬送アームが搬出側ステージ 2 8 にアクセスし、基板 S を受け取る。基板 S を搬送アームに渡した後、搬送機 2 3 a を再び搬入側ステージ 2 5 の基板搬入位置 2 5 L まで戻し、次の基板 S が搬送されるまで待機させる。

【 0 0 8 8 】

このとき、基板保持部 2 3 b が退避状態になっているため、パッド押圧部材 2 3 e や吸着パッド 2 3 f が取付部材 2 3 d に対して + Y 方向にはみ出していない状態のまま搬送機構 2 3 が移動することになる。このため、パッド押圧部材 2 3 e や吸着パッド 2 3 f が塗布装置 1 の他の構成部材等と衝突したり接触したりすることなく、搬送機構 2 3 が基板搬入位置 2 5 L まで戻されることになる。

40

【 0 0 8 9 】

次の基板 S の搬送を行う場合には、フレーム側部 2 1 c 上に設けられた搬送機構 2 3 によって基板 S を保持して搬送するようにする。当該次の基板 S が搬送されてくるまでの間、塗布部 3 では、ノズル 3 2 の吐出状態を保持するための予備吐出が行われる。図 7 に示すように、レール部材 3 5 によって門型フレーム 3 1 を管理部 4 の位置まで - X 方向へ移動させる。

【 0 0 9 0 】

50

管理部 4 の位置まで門型フレーム 3 1 を移動させた後、門型フレーム 3 1 の位置を調整してノズル 3 2 の先端をノズル洗浄装置 4 3 にアクセスさせ、当該ノズル洗浄装置 4 3 によってノズル先端 3 2 c を洗浄する。

【 0 0 9 1 】

ノズル先端 3 2 c の洗浄後、当該ノズル 3 2 を予備吐出機構 4 1 にアクセスさせる。予備吐出機構 4 1 では、開口部 3 2 a と予備吐出面との間の距離を測定しながらノズル 3 2 の先端の開口部 3 2 a を Z 方向上の所定の位置に移動させ、ノズル 3 2 を - X 方向へ移動させながら開口部 3 2 a からレジストを予備吐出する。

【 0 0 9 2 】

予備吐出動作を行った後、門型フレーム 3 1 を元の位置に戻す。フレーム側部 2 1 c 上に設けられた搬送機構 2 3 によって次の基板 S が搬送されてきたら、ノズル 3 2 を Z 方向上の所定の位置に移動させる。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。

【 0 0 9 3 】

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 3 2 をディップ槽 4 2 内にアクセスさせても良い。ディップ槽 4 2 では、ノズル 3 2 の開口部 3 2 a をディップ槽 4 2 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 3 2 の乾燥を防止する。

【 0 0 9 4 】

このように、本実施形態によれば、基板 S を保持する基板保持部 2 3 b を有し基板 S を保持した状態で搬送する搬送機構 2 3 が基板搬送部 2 に設けられており、当該基板 S を保持部に押圧する補助機構 2 4 を備えることとしたので、搬送機構 2 3 の基板保持部 2 3 b に加えて補助機構 2 4 によっても基板 S を保持することができる。このため、基板 S がより強く保持されることになり、その分基板 S のズレが抑制されるので、当該基板 S のズレに伴う塗布不良を防止することができ、基板搬送部 2 のステージ 2 2 上を清浄に保持することが可能となる。

【 0 0 9 5 】

また、本実施形態のように、基板搬送部 2 3 b の吸着パッド 2 3 f によって基板 S を吸着して保持する場合には、補助機構 2 4 が基板 S を押圧することにより、吸着パッド 2 3 f による吸着を確実にすることができるので、基板 S を一層強く保持することができ、基板 S の保持位置のズレをより確実に防ぐことができる。

【 0 0 9 6 】

また、本実施形態によれば、補助機構 2 4 が基板 S の搬送方向に移動可能に設けられていることとしたので、基板 S の移動に合わせて補助機構 2 4 を移動させることができる。特に本実施形態では、補助機構 2 4 が搬送機構 2 3 の取付部材 2 3 d に搭載されていることとしたので、搬送機構 2 3 と補助機構 2 4 を一体的に移動させることができる。これにより、搬送機構 2 3 の移動速度と補助機構 2 4 の移動速度とを調整することなく両機構の位置ズレを防ぐことができるので、一層容易に基板 S の安定保持を実現させることができる。

【 0 0 9 7 】

また、本実施形態によれば、補助機構 2 4 が退避機構として軸部材 2 4 d を有していることとしたので、例えば移動経路上に他の構成部材などが設置されている場合には、当該他の構成部材を回避することができる。これにより、補助機構 2 4 と当該構成部材との間の衝突や接触を回避することができ、塗布装置 1 の破損、故障などといった不具合を回避することができる。

【 0 0 9 8 】

また、本実施形態によれば、基板 S を搬送する搬送機構 2 3 が当該基板 S の搬送方向に移動可能に設けられており、搬送機構 2 3 に設けられる基板保持部 2 3 b が搬送方向とは異なる方向に移動可能に設けられていることとしたので、基板保持部 2 3 b の搬送方向に

10

20

30

40

50

ついで移動領域上に他の構成部材が設けられている場合であっても、当該構成部材を回避することができる。これにより、塗布装置 1 の構成部材の破損、故障などの不具合を回避することが可能となる。

【 0 0 9 9 】

[第 2 実施形態]

次に、本発明の第 2 実施形態を説明する。

第 1 実施形態と同様、以下の図では、各部材を認識可能な大きさとするため、縮尺を適宜変更している。また、第 1 実施形態と同一の構成要素については、同一の符号を付してその説明を省略する。本実施形態では、補助機構の構成が第 1 実施形態とは異なっているため、この点を中心に説明する。

10

【 0 1 0 0 】

図 8 (a) は本実施形態に係る塗布装置 1 0 1 の一部の構成を示す側面図であり、図 8 (b) は塗布装置 1 0 1 の一部の構成を示す平面図である。

図 8 (a) 及び図 8 (b) に示すように、本実施形態に係る塗布装置 1 0 1 は、補助機構 1 2 4 が基板 S に接触して当該基板 S を押圧する構成ではなく、基板 S に気体を噴出することによって非接触で基板 S を押圧する構成となっている。

【 0 1 0 1 】

具体的には、補助機構 1 2 4 は、例えば不図示の気体供給部に接続されており、基板 S の側縁部 S a に沿って複数設けられている。補助機構 1 2 4 は、搬送機構 2 3 に搭載されてはならず、搬送機構 2 3 とは独立して設けられている。補助機構 1 2 4 には、気体噴出口 1 2 4 a が設けられている。気体噴出口 1 2 4 a は、基板 S の表面側において側縁部 S a に対向するように配置されている。他の構成は、第 1 実施形態と同様である。

20

【 0 1 0 2 】

上記構成においては、補助機構 1 2 4 に接続された気体供給部を駆動させることによって気体噴出口 1 2 4 a から気体が噴出され、基板 S の + Z 方向側の面 (表面) に気体が噴射される。この気体の噴射によって基板 S は - Z 方向側へ押圧される。基板 S の - Z 方向側の面 (裏面) は、搬送機構 2 3 の基板保持部 2 3 b によって支持されており、気体の負う圧力によって基板 S が基板保持部 2 3 b 側へ押圧されることになる。

【 0 1 0 3 】

このように、本実施形態によれば、補助機構 1 2 4 が基板 S へ気体を噴出する気体噴出口 1 2 4 a を有し、気体の噴出によって基板 S を非接触に押圧することとしたので、基板 S に対する接触を少なくすることができる。これにより、基板 S の変形やキズの発生などを抑制することができる。

30

【 0 1 0 4 】

また、本実施形態によれば、気体噴出口 1 2 4 a が基板 S の搬送方向に複数設けられていることとしたので、基板 S が搬送されて移動する経路上において所望の位置で基板 S を非接触で押圧することができる。これにより、基板 S をより安定して保持することができる。

【 0 1 0 5 】

なお、上記の補助機構 1 2 4 を基板 S の搬送方向に沿って移動可能に設ける構成としても構わない。補助機構 1 2 4 を移動可能とすることによって、補助機構 1 2 4 の個数を多くしなくても、例えば補助機構 1 2 4 が単数であっても、基板 S を搬送する間の所望のタイミングで基板 S を基板保持部 2 3 b 側へ押圧することができる。

40

【 0 1 0 6 】

[第 3 実施形態]

次に、本発明の第 3 実施形態を説明する。

第 1 実施形態と同様、以下の図では、各部材を認識可能な大きさとするため、縮尺を適宜変更している。また、第 1 実施形態と同一の構成要素については、同一の符号を付してその説明を省略する。本実施形態では、補助機構の構成が第 1 実施形態とは異なっているため、この点を中心に説明する。

50

【0107】

図9(a)は本実施形態に係る塗布装置201の一部の構成を示す側面図であり、図9(b)は塗布装置201の一部の構成を示す平面図である。

図9(a)及び図9(b)に示すように、本実施形態に係る塗布装置201は、補助機構124が基板Sに接触して当該基板Sを押圧する構成ではなく、基板Sの裏面側(ステージ22側)の空間を吸引することによって非接触で基板Sを引き付ける構成となっている。基板Sをステージ22側に引き付けることで、基板Sの裏面側を保持する基板保持部23bへ基板Sが押圧されるようになっている。

【0108】

補助機構224は、搬送機構23に搭載されておらず、搬送機構23とは独立して設けられている。補助機構224は、例えばポンプなどの不図示の吸引機構に接続されており、基板Sの側縁部Saに沿って複数設けられている。補助機構224には、吸引口224aが設けられている。吸引口224aは、側縁部Saに対向するように基板Sの裏面側に配置されており、基板Sとの間に間隔を空けて設けられている。他の構成は、第1実施形態と同様である。

10

【0109】

上記構成においては、補助機構224に接続された吸引機構を駆動させることにより、吸引口224aによって基板Sの-Z方向側の空間が吸引される。この吸引力によって基板Sが-Z方向側に引き付けられる。基板Sの-Z方向側の面(裏面)は搬送機構23の基板保持部23bによって保持されており、吸引力によって基板Sを引き付けることで当該基板Sが基板保持部23b側へ押圧されることになる。

20

【0110】

このように、本実施形態によれば、補助機構224が基板Sのうち搬送機構23が保持する面(裏面)と同一の面を引き付けることとしたので、その分、基板Sの保持される面とは反対の面上にスペースを確保することができる。

【0111】

なお、本実施形態においては、補助機構224の吸引口224aに吸着部を設けて、当該吸着部を基板Sの裏面に接触させて吸引する構成であっても構わない。この場合、基板Sに接触させる吸着部の構成材料として、基板Sの状態(温度、キズの有無など)を保持するような材料、例えば第1実施形態で挙げた材料などを用いることが好ましい。

30

【0112】

また、上記の補助機構224を基板Sの搬送方向に沿って移動可能に設ける構成としても構わない。補助機構224を移動可能とすることによって、補助機構224の個数を多くしなくても、例えば補助機構224が単数であっても、基板Sを搬送する間の所望のタイミングで基板Sを基板保持部23b側へ押圧することができる。

【0113】

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、上記第1実施形態では、補助機構224が搬送機構23の取付部材23dに搭載された構成としたが、これに限られることは無く、補助機構224を搬送機構23に対して独立して設ける構成であっても構わない。この場合、補助機構224を搬送機構23の移動に伴って移動可能となるように構成することもできる。

40

【0114】

また、補助機構224が搬送機構23の移動に伴って移動する構成に限られることは無く、例えば補助機構224を移動させずに固定させておく構成であっても構わない。例えば、ステージ22とフレーム側部21bとの間や及びステージ22とフレーム側部21cとの間などに固定させておくことができる。ステージ22については、搬入側ステージ25のみならず、処理ステージ27や搬出側ステージ28についても適用可能である。

【0115】

また、上記実施形態では、基板Sの搬送開始時に補助機構224によって基板Sを基板保

50

持部 2 3 b 側へ押圧することとしたが、これに限られることは無く、例えば、基板 S の搬送終了時に基板 S を基板保持部 2 3 b 側へ押圧するようにしても構わない。基板 S の搬送終了時、すなわち、基板 S の移動を停止させようとするときには、基板 S の移動方向に力が加えられることになる。この力によって基板 S の保持位置がずれると、基板 S の搬出に支障をきたす場合も考えられる。これに対して、基板 S の搬送終了時にも補助機構 2 4 によって基板 S を押圧し、基板 S の保持位置のズレを抑制することで、基板 S の搬出をスムーズに行うことができるという利点がある。

【 0 1 1 6 】

また、基板 S の搬送中であっても、例えば搬入側ステージ 2 5 から処理ステージ 2 7 へと移動するタイミングや、処理ステージ 2 7 から搬出側ステージ 2 8 へと移動するタイミン

10

【 0 1 1 7 】

補助機構 2 4 によって基板 S を押圧するタイミングとしては、例えば、補助機構 2 4 によって基板 S を終始押圧した状態で当該基板 S を搬送することが可能である。これにより、基板 S の保持位置のズレをより確実に防ぐことができる。

【 0 1 1 8 】

また、基板 S を搬入した直後に補助機構 2 4 によって基板 S を押圧し、基板 S の搬送前に当該の押圧を解除することも可能である。例えば上記実施形態のように吸着パッド 2 3 f によって基板 S を吸着して保持する場合などには、補助機構 2 4 が基板 S を押圧することで吸着パッド 2 3 f による吸着を確保することができ、基板 S を一層強く保持することができる。

20

【 0 1 1 9 】

また、基板 S の搬送中に当該基板 S の押圧を解除することも可能である。これにより、基板 S の保持位置のズレを防ぎつつ、基板 S の搬送の制御を容易にすることができる。

また、レジスト R の塗布の前に押圧を解除することも可能である。これにより、基板 S の保持位置のズレを回避しつつ、塗布時の基板搬送の制御を容易に行うことができる。

【 0 1 2 0 】

また、上記各実施形態においては、搬送機構 2 3 の退避機構（例えば軸部材 2 3 g ）と補助機構 2 4 とを共に備える構成としたが、これら退避機構及び補助機構 2 4 は独立して効果を発揮しうる構成となっている。したがって、搬送機構 2 3 の退避機構及び補助機構 2 4 のうち一方を備える構成であれば、上記実施形態の対応する一方の効果を得ることができる。

30

【 0 1 2 1 】

また、上記実施形態においては、搬送機構 2 3 をフレーム側部 2 1 b 及びフレーム側部 2 1 c の両側に配置する構成としたが、これに限られることは無く、例えばフレーム側部 2 1 b 及びフレーム側部 2 1 c のうち一方のみに搬送機構 2 3 を配置する構成であっても構わない。

【 0 1 2 2 】

また、上記実施形態においては、基板 S を浮上させて搬送する塗布装置 1 を例に挙げて説明したが、搬送機構 2 3 の退避機構を備える場合においてはこの限りでは無く、基板を搬送させつつ塗布を行う塗布装置であれば、浮上搬送型以外の塗布装置、例えば搬送ローラなどの搬送機構によって基板を搬送する塗布装置であっても本発明の適用は可能である。

40

【 0 1 2 3 】

また、上記各実施形態では、搬送機構 2 3 における基板保持部 2 3 b を軸部材 2 3 g を中心に回転させて吸着パッド 2 3 f と基板 S とを接触させているが、これに限らず、例えば基板保持部 2 3 b を Z 軸方向に昇降させて吸着パッド 2 3 f を接触させるようにしてもよい。

50

【図面の簡単な説明】

【0124】

【図1】本発明の第1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動作を示す図。

【図7】本実施形態に係る塗布装置の動作を示す図。

【図8】本発明の第2実施形態に係る塗布装置の一部の構成を示す図。

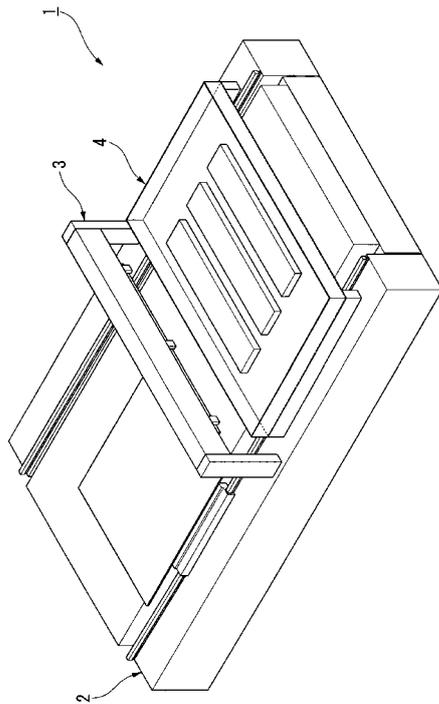
【図9】本発明の第3実施形態に係る塗布装置の一部の構成を示す図。

【符号の説明】

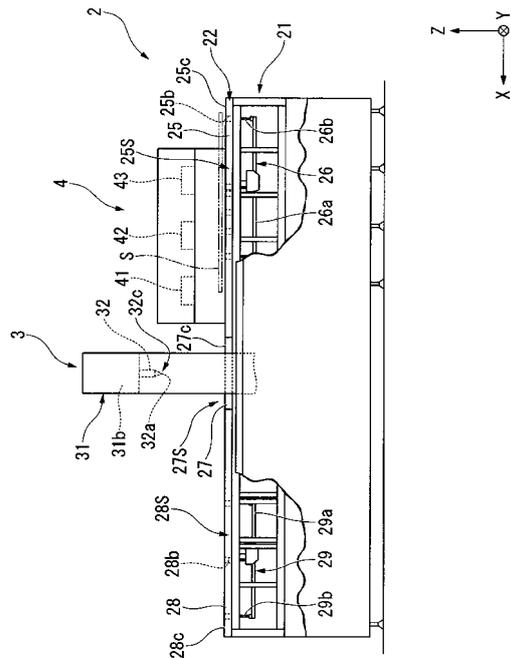
【0125】

S ... 基板 S a ... 側縁部 R ... レジスト 1、101、201 ... 塗布装置 2 ... 基板搬送部 3 ... 塗布部 22 ... ステージ 23 ... 搬送機構 23 b ... 基板保持部 23 P ... 保持位置 23 Q ... 退避位置 24、124、224 ... 補助機構 24 a ... 支持部材 24 b ... パッド保持部材 24 c ... 押圧パッド 24 d ... 軸部材 24 e ... 支持板 24 R ... 上昇位置 24 P ... 押圧位置 24 Q ... 退避位置 124 a ... 気体噴出口

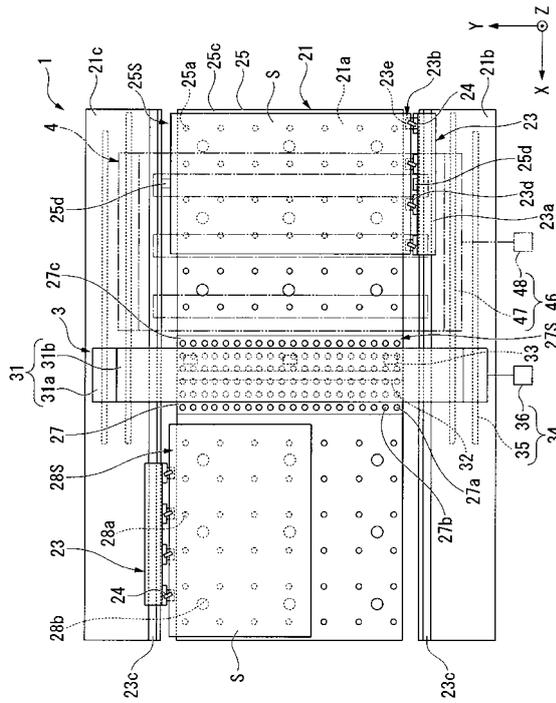
【図1】



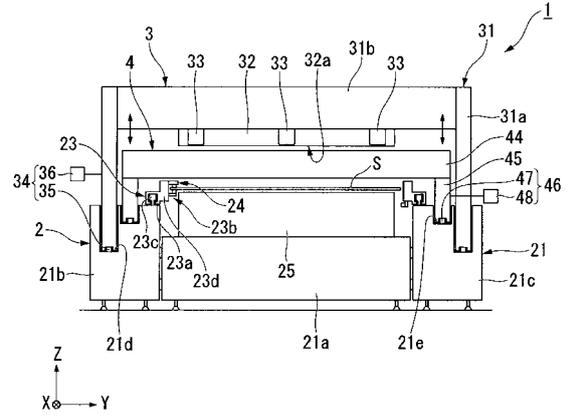
【図2】



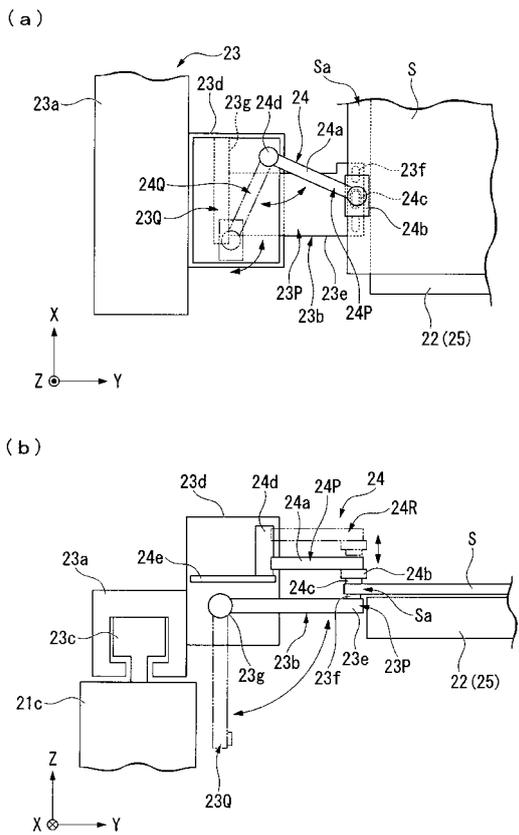
【 図 3 】



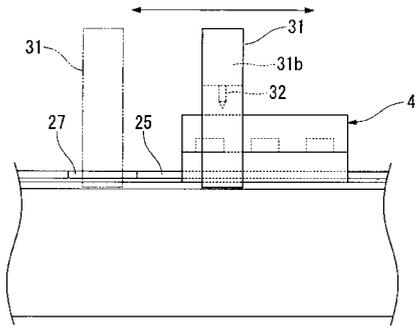
【 図 4 】



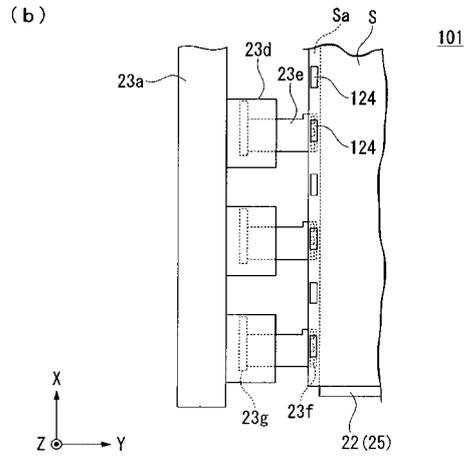
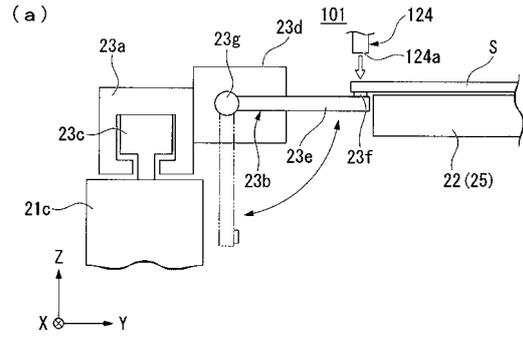
【 図 5 】



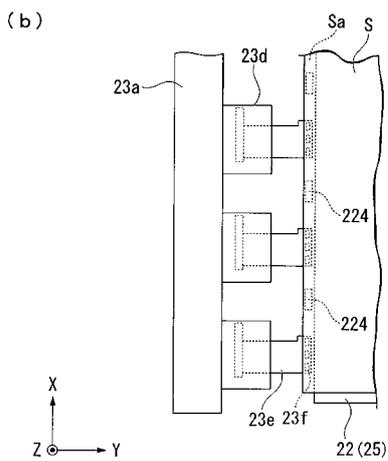
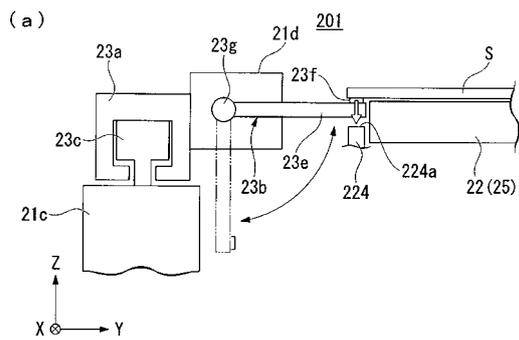
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

- (72)発明者 升 芳明
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 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 清水 昭宏
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 谷本 恒夫
岡山県井原市木之子町6186番地 タツモ株式会社内
- (72)発明者 立間 直伸
岡山県井原市木之子町6186番地 タツモ株式会社内

審査官 大谷 光司

- (56)参考文献 特開2006-237482(JP,A)
特開2001-233451(JP,A)
特開平04-242954(JP,A)
特開昭64-066999(JP,A)
特開昭63-278243(JP,A)
特開平04-279229(JP,A)
特開2006-181704(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B05C5/00-5/02
B05C13/00-13/02
B05D1/26,3/00
B65H5/00-5/38
B65G51/03
H01L21/677-687