

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6516664号
(P6516664)

(45) 発行日 令和1年5月22日(2019.5.22)

(24) 登録日 平成31年4月26日(2019.4.26)

(51) Int. Cl.		F I			
H01L	21/68	(2006.01)	H01L	21/68	G
B05C	13/02	(2006.01)	B05C	13/02	
B05C	5/02	(2006.01)	B05C	5/02	

請求項の数 12 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2015-244892 (P2015-244892)	(73) 特許権者	000207551
(22) 出願日	平成27年12月16日 (2015.12.16)		株式会社 S C R E E Nホールディングス
(65) 公開番号	特開2017-112197 (P2017-112197A)		京都府京都市上京区堀川通寺之内上る四丁目天神北町1番地の1
(43) 公開日	平成29年6月22日 (2017.6.22)	(74) 代理人	100105935
審査請求日	平成30年6月26日 (2018.6.26)		弁理士 振角 正一
		(74) 代理人	100136836
			弁理士 大西 一正
		(72) 発明者	平井 孝典
			京都府京都市上京区堀川通寺之内上る四丁目天神北町1番地の1 株式会社 S C R E E Nファインテックソリューションズ内
		審査官	井上 和俊

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板保持装置、塗布装置、基板保持方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板が載置面に載置される載置台と、
前記載置面上の前記基板の周縁に対して当接する当接位置と離間する離間位置との間で移動可能な位置調整部材を、前記載置面に前記基板が載置された状態で前記離間位置から前記当接位置へ移動させることで前記載置面上での前記基板の位置を調整する位置調整処理を実行する位置調整機構と、
前記載置面上の前記基板を前記載置面に押圧することで前記基板の形状を前記載置面の形状に沿わせる本押圧位置と、前記本押圧位置よりも前記載置面から離れて前記載置面上の前記基板に対向する仮押圧位置とに選択的に押圧部材を位置させる押圧機構と、
前記位置調整部材を前記離間位置に位置させつつ前記押圧部材を前記載置面上の前記基板へ向けて移動させて前記仮押圧位置に位置させてから前記位置調整機構に前記位置調整処理を実行させ、前記位置調整処理の完了後に前記押圧部材を前記本押圧位置に移動させる制御部と
を備える基板保持装置。

【請求項2】

請求項1に記載の基板保持装置であって、
前記載置面で開口するブロー孔から前記載置面上の前記基板へガスをブローするガสบロー機構をさらに備え、
前記制御部は、前記ガสบロー機構に前記基板へガスをブローさせつつ前記位置調整機

構に前記位置調整処理を実行させる基板保持装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の基板保持装置であって、

前記位置調整機構は、前記載置面上の前記基板を取り囲むように配置された複数の前記位置調整部材を、前記各位置調整部材について設けられた前記離間位置から前記当接位置へ移動させることで前記位置調整処理を実行する基板保持装置。

【請求項 4】

請求項 1 ないし 3 のいずれか一項に記載の基板保持装置であって、

前記載置面に開口する吸着孔からガスを吸引することで前記載置面上の前記基板を前記載置面に吸着する吸着機構をさらに備え、

前記制御部は、前記押圧部材を前記本押圧位置に移動させた後に、前記吸着機構に前記基板を吸着させる基板保持装置。

【請求項 5】

請求項 1 ないし 4 のいずれか一項に記載の基板保持装置であって、

前記押圧機構は、前記基板の周長の 3 分の 2 以上の範囲で前記基板の周縁部を前記押圧部材により押圧する基板保持装置。

【請求項 6】

請求項 1 ないし 5 のいずれか一項に記載の基板保持装置であって、

前記押圧部材は、その接触面で前記載置面上の前記基板に接触し、

前記位置調整部材は、前記載置面から突出するように設けられ、

前記位置調整部材の前記載置面から突出した先端と前記載置面との間に、前記仮押圧位置に位置する前記押圧部材の接触面が位置する基板保持装置。

【請求項 7】

請求項 1 ないし 6 のいずれか一項に記載の基板保持装置であって、

前記押圧機構は、複数の前記押圧部材により前記基板の表面の異なる範囲を押圧する基板保持装置。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の基板保持装置であって、

前記載置面に載置された前記基板の表面と前記載置面との間隔に応じた値を示す指標値を前記基板の表面の異なる部分について取得する取得部をさらに備え、

前記制御部は、前記押圧部材を前記載置面上の前記基板へ向けて移動させて前記仮押圧位置に位置させる仮押圧動作を前記各押圧部材に実行させる順序を前記指標値に基づいて決定し、当該順序で前記各押圧部材に前記仮押圧動作を実行させる基板保持装置。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の基板保持装置であって、

前記制御部は、前記指標値が取得された前記基板の表面の各部分のうち、前記指標値が最大となる特定部分を特定し、前記複数の押圧部材のうち前記特定部分に最近接の範囲を押圧する押圧部材を含む一部の押圧部材に、当該一部の押圧部材とは異なる他の押圧部材より先に前記仮押圧動作を実行させると決定する基板保持装置。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の基板保持装置であって、

前記基板の形状は四角形状であり、

前記押圧機構は、前記基板の異なる辺に対応して設けられた 4 個の前記押圧部材のそれぞれに、前記基板の対応する辺に沿った範囲を押圧させ、

前記制御部は、前記基板の 4 辺のうち前記指標値が最大となる特定辺を前記特定部分として特定し、前記 4 個の押圧部材のうち、前記特定辺および前記特定辺の対辺に対応する 2 個の押圧部材に、当該 2 個の押圧部材とは異なる他の押圧部材より先に前記仮押圧動作を実行させると決定する基板保持装置。

【請求項 11】

請求項 1 ないし 10 のいずれか一項に記載の基板保持装置と、

前記基板保持装置により保持された基板に向けて塗布液を吐出するノズルとを備える塗布装置。

【請求項 1 2】

載置台の載置面上に載置された基板の周縁に対して当接する当接位置と離間する離間位置との間で移動可能な位置調整部材を前記離間位置に位置させる工程と、

前記載置面上の前記基板を前記載置面に押圧することで前記基板の形状を前記載置面の形状に沿わせる本押圧位置と、前記本押圧位置よりも前記載置面から離れて前記載置面上の前記基板に対向する仮押圧位置とに選択的に位置する押圧部材を、前記載置面上の前記基板へ向けて移動させて前記仮押圧位置に位置させる工程と、

前記位置調整部材を前記離間位置から前記当接位置へ移動させることで前記載置面上での前記基板の位置を調整する位置調整処理を実行する工程と、

前記位置調整処理の完了後に前記押圧部材を前記本押圧位置に移動させる工程とを含む基板保持方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、液晶表示装置用ガラス基板、半導体ウェハ、PDP用ガラス基板、フォトマスク用ガラス基板、カラーフィルター用基板、記録ディスク用基板、太陽電池用基板、電子ペーパー用基板等の精密電子装置用基板（以下、単に「基板」と称する）を保持する技術に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、塗布液の塗布等の処理を基板に行う基板処理装置では、基板がステージ等の載置台に保持された状態で基板への処理が実行される。また、特許文献1の塗布装置では、ステージに基板を保持するに際して、ステージ上での基板の位置が調整される。具体的には、基板の端縁から退避した位置から基板の端縁に当接する位置へ当接部材を移動させることで、基板の位置調整が実行される。続いて、基板がステージに対して吸着されて、ステージに保持される。ちなみに、基板に反りが生じていると、基板の吸着が適切に実行されない場合がある。そこで、特許文献1では、基板の吸着の開始後に吸着不良が生じたと判断されると、基板の周縁部が押圧部材により押圧され、基板の吸着不良の解消が図られる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2013-175622号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、基板の反りが大きい場合には、載置台上における基板の位置調整に基板の反りが影響を及ぼす場合があった。これに対して、特許文献1の技術は、基板の位置調整の実行後に押圧部材により基板を押圧することで基板の反りを矯正することはできるが、基板の位置調整の実行時における基板の反りには必ずしも有効ではなかった。

【0005】

この発明は上記課題に鑑みなされたものであり、載置台上での基板の位置調整に対する基板の反りの影響を抑制可能とする技術の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の第1態様は、基板が載置面に載置される載置台と、載置面上の基板の周縁に対して当接する当接位置と離間する離間位置との間で移動可能な位置調整部材を、載置面に基板が載置された状態で離間位置から当接位置へ移動させることで載置面上での基板の位

10

20

30

40

50

置を調整する位置調整処理を実行する位置調整機構と、載置面上の基板を載置面に押圧することで基板の形状を載置面の形状に沿わせる本押圧位置と、本押圧位置よりも載置面から離れて載置面上の基板に対向する仮押圧位置とに選択的に押圧部材を位置させる押圧機構と、位置調整部材を離間位置に位置させつつ押圧部材を載置面上の基板へ向けて移動させて仮押圧位置に位置させてから位置調整機構に位置調整処理を実行させ、位置調整処理の完了後に押圧部材を本押圧位置に移動させる制御部とを備えることを特徴としている。

【0007】

本発明の第2態様は、上記の第1態様に係る基板保持装置と、基板保持装置により保持された基板に向けて塗布液を吐出するノズルとを備えることを特徴としている。

【0008】

本発明の第3態様は、載置台の載置面上に載置された基板の周縁に対して当接する当接位置と離間する離間位置との間で移動可能な位置調整部材を離間位置に位置させる工程と、載置面上の基板を載置面に押圧することで基板の形状を載置面の形状に沿わせる本押圧位置と、本押圧位置よりも載置面から離れて載置面上の基板に対向する仮押圧位置とに選択的に位置する押圧部材を、載置面上の基板へ向けて移動させて仮押圧位置に位置させる工程と、位置調整部材を離間位置から当接位置へ移動させることで載置面上での基板の位置を調整する位置調整処理を実行する工程と、位置調整処理の完了後に押圧部材を本押圧位置に移動させる工程とを含むことを特徴としている。

【発明の効果】

【0009】

以上のように本発明の押圧部材は、載置台の載置面上の基板を載置面に押圧することで基板の形状を載置面の形状に沿わせる本押圧位置と、本押圧位置よりも載置面から離れて載置面上の基板に対向する仮押圧位置とに選択的に位置することができる。そして、位置調整部材を当接させることで載置面上の基板の位置を調整する位置調整処理は、押圧部材が仮押圧位置に位置した状態で実行される。したがって、載置面に載置された基板の反りが大きい場合であっても、位置調整処理の実行の際には、仮押圧位置に位置する押圧部材により基板の反りがある程度矯正することができる。その結果、載置台上での基板の位置調整に対する基板の反りの影響を抑制することが可能となっている。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の第1実施形態に係る基板保持装置を示す平面図である。

【図2】図1の基板保持装置が備える電氣的構成を示すブロック図である。

【図3】図1の基板保持装置が基板の位置調整に用いる位置調整手段を示す斜視図である。

。

【図4】図1の基板保持装置が基板の押圧に用いる押圧手段とその周囲を示す斜視図である。

【図5】図1の基板保持装置が基板の押圧に用いる押圧手段とその周囲を示す側面図である。

【図6】図1の基板保持装置が実行する基板固定の一例を示すフローチャートである。

【図7】図1の基板保持装置が基板固定で実行する基板の仮押圧の手順を示すフローチャートである。

【図8】図6および図7のフローチャートにより実行される動作を示す動作説明図である。

。

【図9】図6および図7のフローチャートにより実行される動作を示す動作説明図である。

。

【図10】本発明の第2実施形態に係る基板保持装置を示す側面図である。

【図11】図10の基板保持装置を示す正面図である。

【図12】図10の基板保持装置が備える電氣的構成を示すブロック図である。

【図13】図10の基板保持装置が基板固定で実行する基板の仮押圧の手順を示すフローチャートである。

10

20

30

40

50

【図14】本発明に係る塗布装置の一例を示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

図1は本発明の第1実施形態に係る基板保持装置を示す平面図である。図2は図1の基板保持装置が備える電氣的構成を示すブロック図である。図1および以降の図面にはそれらの方向関係を明確にするためにZ方向を鉛直方向とし、XY平面を水平面とするXYZ直交座標系を適宜付している。また、理解容易の目的で、必要に応じて各部の寸法や数を誇張または簡略化して描いている。ちなみに、図1の状態では、基板保持装置1に保持される基板Sの端の殆どは現れないが、図1において基板Sの端を破線により示すとともに、基板保持装置1のうち基板Sに隠れる部分は基板Sを透過して示した。

10

【0012】

基板保持装置1は、CPU(Central Processing Unit)やRAM(Random Access Memory)で構成されたコンピュータであるコントローラ10を備え、コントローラ10により装置各部を制御することでロボット等から受け取った基板Sを保持する装置である。基板保持装置1の保持対象となる基板Sの種類は多様ある。特に基板保持装置1は、後述するように基板Sの反りを矯正する機構を具備するため、例えば銅等の金属の層を含む多層構造を有する基板Sを保持するのに好適となる。つまり、かかる多層基板Sは各層の熱膨張率の違いに起因して反りやすいのに対し、基板保持装置1がその反りを矯正しつつ基板Sを保持できる。また、保持対象となる基板Sの形状も多様であるが、ここでは平面視において四角形状を有する基板Sを保持する構成について説明する。

20

【0013】

基板保持装置1は、基板Sが載置される立方体形状のステージ11を備える。ステージ11の上部では、平面視において四角形状を有する載置面110が上方を向いて設けられている。この載置面110は水平な平面であり、基板Sはその表面を上に向けて載置面110により水平に支持される。載置面110には、図示を省略する多数の通気孔が開口しており、基板保持装置1は、通気孔に対してエアを供給するエア供給部112と、通気孔からエアを吸引するエア吸引部113とを有する。そして、コントローラ10が、エア供給部112により通気孔にエアを供給することで通気孔から載置面110上の基板Sにエアをブローしたり、エア吸引部113により通気孔からエアを吸引することで基板Sを載置面110に吸着したりできる。

30

【0014】

基板保持装置1は、ロボットから受け取った基板Sを載置面110に載置するための複数のリフトピン12を備える。つまり、ステージ11には、Z方向に平行に延設されて載置面110に開口する複数のピン収納孔114が設けられており、各ピン収納孔114にリフトピン12が収容されている。各リフトピン12はZ方向に平行に延設されたピン形状を有し、コントローラ10がリフトピンアクチュエータA112によりリフトピン12を昇降させることで、リフトピン12がピン収納孔114に対して進退する。そして、ロボットが載置面110の上方に基板Sを搬送してくると、リフトピンアクチュエータA112の駆動により上昇した複数のリフトピン12がピン収納孔114から載置面110の上方へ突出してそれぞれの上端で基板Sを受け取る。続いて、リフトピンアクチュエータA112の駆動により複数のリフトピン12が降下してピン収納孔114内に収まることで、複数のリフトピン12の上端から載置面110に基板Sが載置される。

40

【0015】

また、基板保持装置1は、載置面110に載置された基板Sの載置面110上での位置を調整する位置調整機構2を備える。この位置調整機構2は、載置面110の各辺に2個ずつ配置された合計8個の位置調整手段20を有し、各位置調整手段20は、Z方向に平行に延設されたピン形状のアライメントピン21を有する。つまり、ステージ11の各側面には、当該側面に垂直に切り欠けられて水平方向に延設された切り欠き部115が2個ずつ設けられており、各切り欠き部115内にアライメントピン21が配置されている。アライメントピン21の上端は切り欠き部115から載置面110の上方に突出しており

50

、位置調整手段 20 は、アライメントピン 21 を位置調整アクチュエータ A 21 により切り欠き部 115 に沿って水平方向へ駆動することで、アライメントピン 21 の載置面 110 より上方部分を基板 S の周縁に当接させることができる。

【0016】

図 3 は図 1 の基板保持装置が基板の位置調整に用いる位置調整手段を示す斜視図である。位置調整手段 20 は、アライメントピン 21 の下端部を支持しつつアライメントピン 21 を水平方向へ駆動する位置調整アクチュエータ A 21 と、位置調整アクチュエータ A 21 をステージ 11 に固定するベース部材 22 とを有する。そして、位置調整アクチュエータ A 21 がアライメントピン 21 を切り欠き部 115 に沿って進退させることで、載置面 110 上の基板 S の周縁に対して当接する当接位置 P 1 (図 9) と、載置面 110 上の基板 S の周縁から離間する離間位置 P 2 (図 9) との間でアライメントピン 21 が水平方向へ移動する。なお、位置調整アクチュエータ A 21 としては例えばエアシリンダ、ソレノイド等の各種のものを使用できる。

【0017】

図 1 に示すように、複数のアライメントピン 21 は載置面 110 上の基板 S を四方から取り囲むように配置されている。そして、コントローラ 10 は、載置面 110 上における基板 S の載置領域の外側の離間位置 P 2 に各アライメントピン 21 を退避させた状態で、リフトピン 12 によりロケットから載置面 110 へ基板 S を載置する。続いて、コントローラ 10 は、離間位置 P 2 よりも基板 S の載置領域側の当接位置 P 1 に各アライメントピン 21 を移動させる。こうして基板 S の各辺に対して複数 (2 個) のアライメントピン 21 が当接することで、載置面 110 に対してずれたり傾いたりして載置された基板 S の位置が、水平面内において適切に調整される。つまり、コントローラ 10 は、載置面 110 に基板 S が載置された状態で離間位置 P 2 から当接位置 P 1 へアライメントピン 21 を移動させることで載置面 110 上での基板 S の位置を調整する「位置調整処理」を実行する。

【0018】

さらに、基板保持装置 1 は、載置面 110 上の基板 S を載置面 110 に押圧する押圧機構 3 を備える。この押圧機構 3 は、載置面 110 の各辺に 1 個ずつ配置された合計 4 個の押圧手段 30 を有し、各押圧手段 30 は、載置面 110 の対応する辺に沿って延設された押圧部材 31 を有する。そして、押圧手段 30 は、押圧アクチュエータ A 311 ~ A 313 により、載置面 110 上の基板 S の周縁部の直上に移動させた押圧部材 31 を降下させることで、基板 S を載置面 110 に押圧する。ちなみに、押圧部材 31 には、載置面 110 の対応する辺に設けられたアライメントピン 21 の進退方向に切り欠けられた切り欠き部 32 が設けられており、各切り欠き部 32 内にアライメントピン 21 が配置されている。かかる押圧部材 31 は、当接位置 P 1 のアライメントピン 21 よりも載置面 110 上の基板 S 側へ水平方向に突出しつつ、基板 S の周縁部を載置面 110 に上方から押圧することが可能となっている。

【0019】

図 4 は図 1 の基板保持装置が基板の押圧に用いる押圧手段とその周囲を示す斜視図である。図 5 は図 1 の基板保持装置が基板の押圧に用いる押圧手段とその周囲を示す側面図である。各押圧手段 30 の押圧部材 31 は、フレーム 33 と、フレーム 33 の下面に取り付けられた接触平板 34 とを有する。接触平板 34 は、載置面 110 の対応する辺に沿って水平方向へ延びるフレーム 33 の先端部の下面に、切り欠き部 32 を外して設けられており、その下部の接触平面 35 で載置面 110 上の基板 S の表面に接触する。

【0020】

また、各押圧手段 30 は、第 1・第 2 押圧アクチュエータ A 311、A 312 を有し、第 1 押圧アクチュエータ A 311 のロッドが L 字板 361 を介して押圧部材 31 のフレーム 33 に取り付けられ、第 2 押圧アクチュエータ A 312 のロッドが L 字板 362 を介して第 1 押圧アクチュエータ A 311 に取り付けられている。そして、第 1 押圧アクチュエータ A 311 は押圧部材 31 を昇降駆動し、第 2 押圧アクチュエータ A 312 は第 1 押

10

20

30

40

50

アクチュエータ A 3 1 1 を昇降駆動する。

【 0 0 2 1 】

図 4、図 5 では、各押圧アクチュエータ A 3 1 1、A 3 1 2 のロッドをそれぞれの昇降範囲の最下端に位置させており、押圧部材 3 1 はその昇降範囲の最下端である本押圧高さ H 1 (図 9) に位置する。この本押圧高さ H 1 に位置する押圧部材 3 1 の接触平面 3 5 と載置面 1 1 0 との間隔は、基板 S の厚みに一致し、本押圧高さ H 1 に位置する押圧部材 3 1 は、接触平面 3 5 により基板 S を載置面 1 1 0 に押圧することで、基板 S の形状を載置面 1 1 0 の形状 (平面形状) に沿わせる。

【 0 0 2 2 】

また、第 2 押圧アクチュエータ A 3 1 2 のロッドをその昇降範囲の最下端に位置させつ
つ、第 1 押圧アクチュエータ A 3 1 1 のロッドをその昇降範囲の最上端に位置させると、
押圧部材 3 1 はその昇降範囲の途中であって本押圧高さ H 1 よりも高い仮押圧高さ H 2 (図 9) に位置し、押圧部材 3 1 の接触平面 3 5 はアライメントピン 2 1 の上端と載置面 1 1 0 との間に位置する。そして、基板 S の周縁部に一定以上の反りが生じている場合には、仮押圧高さ H 2 に位置する押圧部材 3 1 の接触平面 3 5 により基板 S の周縁部を押圧して、基板 S の反りをおよぼす程度矯正できる。なお、仮押圧高さ H 2 に位置する押圧部材 3 1 の接触平面 3 5 と載置面 1 1 0 との間隔は基板 S の厚みより広い。そのため、仮押圧高さ H 2 に位置する押圧部材 3 1 の接触平面 3 5 により載置面 1 1 0 上の基板 S を押圧した状態では、基板 S は載置面 1 1 0 に対して水平方向に摺動可能であり、位置調整手段 2 0 による位置調整処理に応じて水平方向へ移動可能である。

【 0 0 2 3 】

さらに、各押圧アクチュエータ A 3 1 1、A 3 1 2 のロッドをそれぞれの昇降範囲の最上端に位置させると、押圧部材 3 1 はその昇降範囲の最上端であって仮押圧高さ H 2 より高い退避高さ H 3 (図 9) に位置する。このように退避高さ H 3 に位置する押圧部材 3 1 の接触平面 3 5 と載置面 1 1 0 との間隔は、想定される基板 S の反り量の最大値よりも広く設定されている。したがって、退避高さ H 3 に位置する押圧部材 3 1 の接触平面 3 5 は、載置面 1 1 0 上の基板 S から離れる。

【 0 0 2 4 】

また、各押圧手段 3 0 は、第 2 押圧アクチュエータ A 3 1 2 を支持する移動プレート 3 7 1 と、移動プレート 3 7 1 をステージ 1 1 に対して水平方向に進退可能に支持するレール 3 7 2 と、レール 3 7 2 をステージ 1 1 に固定するベース部材 3 7 3 とを有する。さらに、押圧手段 3 0 は移動プレート 3 7 1 を駆動する第 3 押圧アクチュエータ A 3 1 3 (図 2) を有する。そして、第 3 押圧アクチュエータ A 3 1 3 が移動プレート 3 7 1 をステージ 1 1 へ向けて進出させると、第 2 押圧アクチュエータ A 3 1 2 が第 1 押圧アクチュエータ A 3 1 1 および押圧部材 3 1 を伴って進出し、押圧部材 3 1 は載置面 1 1 0 における基板 S の載置領域の直上の進出位置 L 1 (図 9) に位置する。なお、図 4、図 5 では押圧部材 3 1 は進出位置 L 1 に位置している。一方、第 3 押圧アクチュエータ A 3 1 3 が移動プレート 3 7 1 をステージ 1 1 から退避させると、第 2 押圧アクチュエータ A 3 1 2 が第 1 押圧アクチュエータ A 3 1 1 および押圧部材 3 1 を伴って退避し、押圧部材 3 1 は進出位置 L 1 から基板 S の載置範囲の外側に外れた退避位置 L 2 (図 8) に位置する。

【 0 0 2 5 】

ちなみに、これら第 1 ~ 第 3 押圧アクチュエータ A 3 1 1 ~ A 3 1 3 としては、例えばエアシリンダ、ソレノイド等の各種のものを使用できる。

【 0 0 2 6 】

上記のような構成を備えた押圧機構 3 は、四角形の基板 S の異なる辺に対応して設けられた 4 個の押圧部材 3 1 のそれぞれに、基板 S の対応する辺に沿った範囲を押圧させる。また、基板 S の辺に沿った各押圧部材 3 1 の接触平面 3 5 の長さの合計は、基板 S の周長の 3 分の 2 以上となっている。したがって、4 個の押圧部材 3 1 の全てを本押圧高さ H 1 あるいは仮押圧高さ H 2 に位置させることで、基板 S の周長の 3 分の 2 以上の範囲で基板 S の周縁部を押圧することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 7 】

図 6 は図 1 の基板保持装置が実行する基板固定の一例を示すフローチャートである。図 7 は図 1 の基板保持装置が基板固定で実行する基板の仮押圧の手順を示すフローチャートである。図 8 および図 9 は図 6 および図 7 のフローチャートにより実行される動作を示す動作説明図である。なお、図 8 および図 9 では、押圧部材 3 1 の進出位置 L 1 および退避位置 L 2 は接触平板 3 4 の先端の位置で示され、押圧部材 3 1 の各高さ H 1 ~ H 3 は接触平面 3 5 の高さで示されている。

【 0 0 2 8 】

ステップ S 1 0 1 では、載置面 1 1 0 の 4 辺それぞれに設けられた押圧部材 3 1 が退避高さ H 3 に位置しつつ退避位置 L 2 へ退避し、ステップ S 1 0 2 では、各アライメントピン 2 1 が離間位置 P 2 に位置する。その結果、図 8 の「S 1 0 1 ~ S 1 0 2」の欄に示す状態となる。この際、同欄に示すように、リフトピン 1 2 の上端はピン収納孔 1 1 4 内に収まっている。ロボット R が基板 S を載置面 1 1 0 の上方へ搬送してくると、各リフトピン 1 2 がピン収納孔 1 1 4 から上昇して各リフトピン 1 2 の上端が基板 S に当接し（ステップ S 1 0 3）、各リフトピン 1 2 がロボット R より基板 S を受け取る（ステップ S 1 0 4）。そして、各リフトピン 1 2 が降下して各リフトピン 1 2 の上端がピン収納孔 1 1 4 内に収まると、各リフトピン 1 2 の上端から載置面 1 1 0 に基板 S が載置される（ステップ S 1 0 5）。なお、図 8 の「S 1 0 5」の欄に示すように、ここで示す例では、基板 S の周縁部が弓なりに反っており、基板 S の周縁が載置面 1 1 0 から離れている。

【 0 0 2 9 】

ステップ S 1 0 6 では、基板 S の仮押圧が実行される。つまり、4 個の押圧部材 3 1 が退避高さ H 3 を維持しつつ進出位置 L 1 に水平移動して基板 S の対応する辺の直上へ位置する（ステップ S 2 0 1）。続いて、4 個の押圧部材 3 1 が退避高さ H 3 から仮押圧高さ H 2 にまで降下する（ステップ S 2 0 2）。図 9 の「S 2 0 2」の欄に示すように、仮押圧高さ H 2 に位置する押圧部材 3 1 が反りの生じた基板 S の周縁部を載置面 1 1 0 に向けて押圧することで、基板 S の反りがある程度矯正される。その結果、基板 S の周縁の高さは仮押圧高さ H 2 以下に抑えられ、アライメントピン 2 1 の上端より低くなっている。

【 0 0 3 0 】

基板 S の仮押圧が完了すると、エア供給部 1 1 2 がステージ 1 1 の通気孔から載置面 1 1 0 上の基板 S の下面にエアブローを開始する（ステップ S 1 0 7）。これによって、基板 S の下面が載置面 1 1 0 から僅かに離れて、基板 S の下面と載置面 1 1 0 との間の摩擦力の低下が図られる。ステップ S 1 0 8 では、各アライメントピン 2 1 を当接位置 P 1 へ移動させて、載置面 1 1 0 上での基板 S の位置が調整される（位置調整処理）。そして、位置調整処理が完了すると、4 個の押圧部材 3 1 が本押圧高さ H 1 に降下する（ステップ S 1 0 9）。図 9 の「S 1 0 9」の欄に示すように、こうして本押圧高さ H 1 に位置する押圧部材 3 1 により基板 S を載置面 1 1 0 に押圧することで、基板 S の形状が載置面 1 1 0 の形状に沿うように矯正される。

【 0 0 3 1 】

押圧部材 3 1 の本押圧高さ H 1 への降下が完了すると、エア供給部 1 1 2 は基板 S へのエアブローを停止する（ステップ S 1 1 0）。そして、エア吸引部 1 1 3 が通気孔からエアを吸引することで、基板 S を載置面 1 1 0 に吸着する（ステップ S 1 1 1）。これによって、基板 S が載置面 1 1 0 に固定されて、図 6 のフローチャートが終了する。

【 0 0 3 2 】

以上に説明したように第 1 実施形態では、押圧部材 3 1 は、ステージ 1 1 の載置面 1 1 0 上の基板 S を載置面 1 1 0 に押圧することで基板 S の形状を載置面 1 1 0 の形状に沿わせる本押圧高さ H 1 と、本押圧高さ H 1 よりも載置面 1 1 0 から離れて載置面 1 1 0 上の基板 S に対向する仮押圧高さ H 2 とに選択的に位置することができる。そして、アライメントピン 2 1 を当接させることで載置面 1 1 0 上の基板 S の位置を調整する位置調整処理は、押圧部材 3 1 が仮押圧高さ H 2 に位置した状態で実行される。したがって、載置面 1 1 0 に載置された基板 S の反りが大きい場合であっても、位置調整処理の実行の際には、

10

20

30

40

50

仮押圧高さH2に位置する押圧部材31により基板Sの反りをおる程度矯正することができる。その結果、ステージ11上での基板Sの位置調整に対する基板Sの反りの影響を抑制することが可能となっている。

【0033】

この際、位置調整処理は、基板Sの下面にエアがブローされた状態で実行される。これによって、基板Sと載置面110との間に生じる摩擦力を抑えて、位置調整処理における基板Sの位置調整をスムーズに行うことができる。

【0034】

また、位置調整機構2は、載置面110上の基板Sを取り囲むように配置された複数のアライメントピン21を、各アライメントピン21について設けられた離間位置P2から当接位置P1へ移動させることで位置調整処理を実行する。このように基板Sを取り囲む複数のアライメントピン21により位置調整処理を実行することで、載置面110上における基板Sの位置をよりの確に調整することができる。

【0035】

また、基板Sの載置面110への吸着は、押圧部材31を本押圧高さH1に移動させた後に実行される。これによって、基板Sの周縁部を載置面110に密着させた状態で載置面110への基板Sの吸着を確実に実行することが可能となっている。

【0036】

特にこの実施形態では、基板Sの反りの影響を抑えつつ基板Sの位置調整を実行することで、ステージ11上の基板Sと各押圧部材31との位置ずれを効果的に抑制可能となっている。その結果、位置調整処理後に実行される基板Sの押圧矯正(ステップS109)において、各押圧部材31を対応する基板Sの周縁部に的確に接触させて、基板Sの形状を載置面110の形状にしっかりと沿わせることができる。さらには、基板Sの吸着(ステップS111)を載置面110に基板Sを密着させた状態で実行できるため、基板Sの吸着を確実に実行して、基板Sをステージ11にしっかりと固定することができる。

【0037】

また、押圧機構3は、基板Sの周長の3分の2以上の範囲で基板Sの周縁部を、本押圧高さH1に位置する押圧部材31により押圧する。これによって、基板Sの形状を載置面110の形状にしっかりと沿わせて、基板Sの形状をより確実に矯正することができる。

【0038】

また、押圧部材31は、その接触平面35で載置面110上の基板Sに接触する。そして、仮押圧高さH2に位置する押圧部材31の接触平面35がアライメントピン21の上端と載置面110との間に位置するように、仮押圧高さH2が設定されている。したがって、基板Sが仮押圧された状態で実行される位置調整処理では、基板Sの周縁がアライメントピン21の上端より低く抑えられており、基板Sの周縁にアライメントピン21を確実に当接させることができる。その結果、ステージ11上での基板Sの位置調整に対する基板Sの反りの影響をより確実に抑制することが可能となっている。

【0039】

また、押圧機構3は、複数の押圧部材31により基板Sの表面の異なる範囲(各辺に沿った範囲)を押圧する。これによって、基板Sの反りを比較的均一に矯正することが可能となっている。

【0040】

図10は本発明の第2実施形態に係る基板保持装置を示す側面図である。図11は図10の基板保持装置を示す正面図である。図12は図10の基板保持装置が備える電気的構成を示すブロック図である。第2実施形態が第1実施形態と異なるのは、各押圧部材31を仮押圧高さH2に降下させる順序を基板Sの反り量を取得した結果に基づき決定する点にある。そこで、以下では第1実施形態との差異部分を中心に説明し、共通部分については相当符号を付して説明を省略する。ただし、第1実施形態と共通する構成を備えることで、第2実施形態においても同様の効果が奏されることは言うまでもない。

【0041】

10

20

30

40

50

第2実施形態の基板保持装置1は、作業者に報知を行う報知部119と、基板Sの反りを検出する反り検出機構4とを、第1実施形態の基板保持装置1に追加した構成を具備する。報知部119は、例えば液晶ディスプレイ等の表示装置で構成され、表示装置の画面に所定の文字や画像を表示することで作業者への報知を行う。なお、報知部119の具体的な構成はこの例に限られず、音あるいは光等により作業者に報知を行うように報知部119を構成することもできる。

【0042】

反り検出機構4は、Y方向に並ぶ複数の距離センサ41と、これら距離センサ41を載置面110の上方で支持するブリッジ構造のセンサ支持部45とを有する。距離センサ41は例えばレーザ変位計等であり、載置面110に載置された基板Sの表面に上方から対向する。センサ支持部45は、載置面110における基板Sの載置範囲のY方向の両側で載置面110から上方へ立設する2本の柱部材451と、載置面110の上方でこれら柱部材451の間に掛け渡された梁部材452とを有する。梁部材452はY方向に平行に延設されており、複数の距離センサ41はY方向において互いに異なる位置で梁部材452に取り付けられている。

【0043】

こうしてセンサ支持部45に支持された複数の距離センサ41は、基板SのうちY方向において互いに異なる位置を計測対象位置とする。特に、ここで示す例では、3個の距離センサ41のうち、両端の距離センサ41が基板SのY方向の周縁部を計測対象位置とし、中央の距離センサ41が基板SのY方向の中央部を計測対象位置とする。

【0044】

さらに、反り検出機構4は各距離センサ41を伴ってセンサ支持部45をステージ11に対してX方向に移動させる走査駆動部47を有する。この走査駆動部47は例えばリニアモータ等で構成されており、コントローラ10からの指令に従ってセンサ支持部45をX方向に移動させることで、載置面110上の基板Sの表面に対して各距離センサ41の計測対象位置をX方向に走査する。

【0045】

そして、コントローラ10は、各距離センサ41の計測結果に基づき、基板Sの各辺の反り量を算出する。具体的には、載置面110の高さが各距離センサ41により予め基準高さとして計測されて、コントローラ10に保存されている。そして、コントローラ10は、走査駆動部47により各距離センサ41をX方向へ移動させつつ各距離センサ41の計測結果を各距離センサ41の位置座標(XY座標)と対応付けて取得することで、基板Sの表面の異なる位置の高さを計測する。この際、各距離センサ41の計測対象位置は、基板Sの表面をX方向の全域に渡って走査する。続いて、コントローラ10は、基板Sの表面の高さと基準高さとの差を、基板Sの表面の異なる位置それぞれについて算出することで、基板Sの表面形状、換言すれば基板Sの反りの状態を推定する。そして、コントローラ10は、基板Sの反りの状態の推定結果に基づき、基板Sの4辺それぞれの載置面110からの高さを、各辺の反りの程度を示す値、すなわち反り量として算出する。

【0046】

そして、第2実施形態においても、図6のフローチャートを実行することで、基板Sをステージ11に固定する。特に第2実施形態では、次に示すように、図6のステップS106で各押圧部材31を仮押圧高さH2に降下させる順序が基板Sの反り量を検出した結果に基づき決定される。

【0047】

図13は図10の基板保持装置が基板固定で実行する基板の仮押圧の手順を示すフローチャートである。ステップS301では、上述の要領で基板Sの各辺の反り量が検出される。そして、ステップS302において、基板Sの各辺の反り量がいずれも許容値以下であるかが判断される。基板Sの4辺のうち反り量が許容値より大きい辺がある場合(ステップS302で「NO」の場合)には、基板Sの反り状態が不良であるとの内容が報知部119の画面に表示され(ステップS303)、図6のフローチャートが終了する。

【 0 0 4 8 】

ここで、許容値の具体的な値としては種々考えられる。例えば、良品の基板 S に求められる反り量の最大値を許容値としても良い。あるいは、押圧部材 3 1 の退避高さ H 3 に対して許容値を設定しても良い。つまり、退避高さ H 3 に位置する押圧部材 3 1 の接触平面 3 5 と基板 S との干渉が発生する値よりも小さい値を許容値とする。これによって、押圧部材 3 1 を退避位置 L 2 から進出位置 L 1 に移動させた際に、基板 S の反りが大きいために押圧部材 3 1 と基板 S とが干渉するのを抑制することができる。

【 0 0 4 9 】

一方、基板 S の 4 辺の全てについて反り量が許容値以下である場合（ステップ S 3 0 2 で「YES」の場合）には、押圧部材 3 1 を退避高さ H 3 から載置面 1 1 0 上の基板 S へ向けて移動させて仮押圧高さ H 2 に位置させる仮押圧動作を各押圧部材 3 1 に実行させる順序、すなわち仮押圧順序が、基板 S の各辺の反り量に基づき決定される（ステップ S 3 0 4）。具体的には、基板 S の 4 辺のうち反り量が最大となる特定辺を特定し、この特定辺に対応する押圧部材 3 1 に 1 番目に仮押圧動作を実行させると決定する。また、特定辺の対辺に対応する押圧部材 3 1 に 2 番目に仮押圧動作を実行させると決定する。続いて、特定辺とその対辺とは異なる他の 2 辺のうち、反り量が大きい方の辺に対応する押圧部材 3 1 に 3 番目に仮押圧動作を実行させ、反り量が小さい方の辺に対応する押圧部材 3 1 に 4 番目に仮押圧動作を実行させると決定する。

【 0 0 5 0 】

こうして、仮押圧順序が決定すると、4 個の押圧部材 3 1 が退避高さ H 3 を維持しつつ進出位置 L 1 に水平移動して基板 S の対応する辺の直上へ位置する（ステップ S 3 0 5）。続いて、4 個の押圧部材 3 1 がステップ S 3 0 4 で決定された仮押圧順序に従って順番に仮押圧高さ H 2 へ降下し、仮押圧動作を実行する（ステップ S 3 0 6）。こうして、基板 S の 4 辺の全てに対して仮押圧動作が実行されると、図 1 3 のフローチャートを終了して、図 6 のフローチャートへ戻る。

【 0 0 5 1 】

このように第 2 実施形態では、載置面 1 1 0 に載置された基板 S の表面と載置面 1 1 0 との間隔に応じた値を示す反り量（指標値）が基板 S の表面の異なる部分について取得される。そして、押圧部材 3 1 を載置面 1 1 0 上の基板 S へ向けて移動させて仮押圧高さ H 2 に位置させる仮押圧動作を各押圧部材 3 1 に実行させる仮押圧順序が基板 S の反り量に基づいて決定され、各押圧部材 3 1 はこの仮押圧順序に従って仮押圧動作を実行する。これによって、基板 S の反り方に応じた順序で各押圧部材 3 1 を仮押圧高さ H 2 に位置させて、基板 S の反りを比較的均一に矯正することができる。その結果、載置面 1 1 0 上での基板 S の位置調整に対する基板 S の反りの影響をより確実に抑制可能となる。

【 0 0 5 2 】

また、反り量が取得された基板 S の表面の 4 辺（部分）のうち、反り量が最大となる特定辺（特定部分）が特定され、4 個の押圧部材 3 1 のうち特定辺に最近接の範囲を押圧する押圧部材 3 1 を含む一部の押圧部材 3 1 が、当該一部の押圧部材 3 1 とは異なる他の押圧部材 3 1 より先に仮押圧動作を実行する。これによって、基板 S の 4 辺のうち反りの大きい辺から優先して矯正されるため、基板 S の反りを比較的均一に矯正することができる。

【 0 0 5 3 】

ちなみに、ステップ S 3 0 4 で仮押圧順序を決定する具体的態様は、上述の例に限られない。例えば、特定辺およびその対辺に対応する 2 個の押圧部材 3 1 に同時に仮押圧動作を実行させた後に、特定辺およびその対辺と異なる他の 2 辺に対応する 2 個の押圧部材 3 1 に仮押圧動作を同時に実行させると決定しても良い。あるいは、対応する辺の反り量が大きい押圧部材 3 1 から順番に仮押圧動作を実行させると決定しても良い。

【 0 0 5 4 】

ところで、上述の基板保持装置 1 は、基板 S に対して処理を行う種々の基板処理装置に適用可能である。例えば次に説明するように、塗布液を塗布する塗布処理を基板 S に対し

て実行する塗布装置に基板保持装置 1 を装備することもできる。

【 0 0 5 5 】

図 1 4 は本発明に係る塗布装置の一例を示す斜視図である。塗布装置 5 は、スリットノズル 6 を用いて基板 S の表面に塗布液を塗布するスリットコートと呼ばれる塗布装置である。塗布液としては、レジスト液、カラーフィルター用液、ポリイミド、シリコン、ナノメタルインク、導電性材料を含むスラリー等、種々のものを用いることが可能である。この塗布装置 5 は、基台 5 0 と、基台 5 0 の上に配置された基板保持装置 1 と、基板保持装置 1 のステージ 1 1 に保持される基板 S にスリットノズル 6 を用いて塗布処理を施す塗布処理部 7 と、これら各部を制御するコントローラ 8 とを備える。この塗布装置 5 が備える基板保持装置 1 は第 2 実施形態の基板保持装置 1 と同様の構成を備えており、上述のコントローラ 1 0 の機能がコントローラ 8 に内蔵されている。

10

【 0 0 5 6 】

スリットノズル 6 は Y 方向に延びる長尺状の開口部である吐出口を有しており、ステージ 1 1 に保持された基板 S の表面に向けて吐出口から塗布液を吐出可能である。塗布装置 5 では、スリットノズル 6 を X 方向に移動させる移動機構が塗布処理部 7 に設けられており、ステージ 1 1 の載置面 1 1 0 の上方でスリットノズル 6 を X 方向に往復移動させることができる。そして、載置面 1 1 0 の上方を X 方向に移動するスリットノズル 6 から吐出された塗布液が、載置面 1 1 0 上の基板 S の表面に塗布される。

【 0 0 5 7 】

塗布処理部 7 の移動機構は、ステージ 1 1 の上方を Y 方向に横断しスリットノズル 6 を支持するブリッジ構造のノズル支持体 7 1 と、ノズル支持体 7 1 を X 方向に水平移動させるスリットノズル移動部 7 2 とを有する。したがって、ノズル支持体 7 1 に支持されたスリットノズル 6 をスリットノズル移動部 7 2 によって X 方向に水平移動させることができる。

20

【 0 0 5 8 】

ノズル支持体 7 1 は、スリットノズル 6 が固定された固定部材 7 1 a と、固定部材 7 1 a を支持しつつ昇降させる 2 つの昇降機構 7 1 b とを有している。固定部材 7 1 a は、Y 方向を長手方向とする断面矩形の棒状部材であり、カーボンファイバ補強樹脂等で構成される。2 つの昇降機構 7 1 b は固定部材 7 1 a の長手方向の両端部に連結されており、それぞれ AC サーボモータおよびボールネジ等を有する。これらの昇降機構 7 1 b により、固定部材 7 1 a とスリットノズル 6 とが一体的に鉛直方向 (Z 方向) に昇降され、スリットノズル 6 の吐出口と基板 S のとの間隔、すなわち、基板 S の表面に対する吐出口の相対的な高さが調整される。

30

【 0 0 5 9 】

スリットノズル移動部 7 2 は、スリットノズル 6 の移動を X 方向に案内する 2 本のガイドレール 7 3 と、駆動源である 2 個のリニアモータ 7 4 と、スリットノズル 6 の吐出口の位置を検出するための 2 個のリニアエンコーダ 7 5 とを備えている。

【 0 0 6 0 】

2 本のガイドレール 7 3 は、基板 S の載置範囲を Y 方向から挟むように基台 5 0 の Y 方向の両端に配置されるとともに、基板 S の載置範囲を含むように X 方向に延設されている。そして、2 つの昇降機構 7 1 b の下端部のそれぞれが 2 本のガイドレール 7 3 に沿って案内されることで、スリットノズル 6 がステージ 1 1 上に保持される基板 S の上方を X 方向へ移動する。

40

【 0 0 6 1 】

2 個のリニアモータ 7 4 のそれぞれは、固定子 7 4 a と移動子 7 4 b とを有する AC コアレスリニアモータである。固定子 7 4 a は、基台 5 0 の Y 方向の両側面に X 方向に沿って設けられている。一方、移動子 7 4 b は、昇降機構 7 1 b の外側に対して固設されている。リニアモータ 7 4 は、これら固定子 7 4 a と移動子 7 4 b との間に生じる磁力によって、スリットノズル移動部 7 2 の駆動源として機能する。

【 0 0 6 2 】

50

また、2個のリニアエンコーダ75のそれぞれは、スケール部75aと検出部75bとを有している。スケール部75aは基台50に固設されたりニアモータ74の固定子74aの下部にX方向に沿って設けられている。一方、検出部75bは、昇降機構71bに固設されたりニアモータ74の移動子74bのさらに外側に固設され、スケール部75aに対向配置される。リニアエンコーダ75は、スケール部75aと検出部75bとの相対的な位置関係に基づいて、X方向におけるスリットノズル6の吐出口の位置を検出する。

【0063】

つまり、塗布処理部7は、昇降機構71bによりスリットノズル6と基板Sとの間隔をZ方向に調整しつつ、スリットノズル移動部72によりスリットノズル6を基板Sに対してX方向に相対移動させることができる。そして、X方向に移動するスリットノズル6から塗布液を吐出することで基板Sの表面に塗布液を塗布することができる。

10

【0064】

そして、塗布処理部7の駆動機構を構成するノズル支持体71の固定部材71aに、3個の距離センサ41がY方向に並んで取り付けられており、ノズル支持体71が上述のセンサ支持部45の役割を果たし、リニアモータ74が上述の走査駆動部47の役割を果たす。したがって、コントローラ8は、上述の同じ要領で図6および図13のフローチャートを実行して、基板Sをステージ11に固定することができる。

【0065】

ちなみに、ここでは第2実施形態の基板保持装置1を塗布装置5に装備した場合を例示したが、第1実施形態の基板保持装置1を塗布装置5に装備することもできる。この場合には、図14の塗布装置5から各距離センサ41を省略することができる。

20

【0066】

以上に説明したように、上記実施形態においては、基板保持装置1が本発明の「基板保持装置」の一例に相当し、ステージ11が本発明の「載置台」の一例に相当し、載置面110が本発明の「載置面」の一例に相当し、位置調整機構2が本発明の「位置調整機構」の一例に相当し、アライメントピン21が本発明の「位置調整部材」の一例に相当し、当接位置P1が本発明の「当接位置」の一例に相当し、離間位置P2が本発明の「離間位置」の一例に相当し、押圧機構3が本発明の「押圧機構」の一例に相当し、押圧部材31が本発明の「押圧部材」の一例に相当し、接触平面35が本発明の「接触面」の一例に相当し、本押圧高さH1が本発明の「本押圧位置」の一例に相当し、仮押圧高さH2が本発明の「仮押圧位置」の一例に相当し、エア供給部112が本発明の「ガスブロー機構」の一例に相当し、エア吸引部113が本発明の「吸着機構」の一例に相当し、通気孔が本発明の「ブロー孔」および「吸着孔」の一例に相当し、塗布装置5が本発明の「塗布装置」の一例に相当し、スリットノズル6が本発明の「ノズル」の一例に相当し、基板Sが本発明の「基板」の一例に相当する。

30

【0067】

なお、本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない限りにおいて上述したもの以外に種々の変更を行うことが可能である。例えば基板Sの反り量の具体的な検出方法は上述の内容に限られず、種々の変更が可能である。具体的には、基板Sの中央部は反りが無いか、反りが有っても僅少であることを利用して、基板Sの中央の高さを基準高さとして距離センサ41により計測しても良い。この場合、基板Sの表面の高さと基準高さとの差を、基板Sの反りの程度を示す反り量(指標値)として基板Sの表面の異なる位置について算出することで、基板Sの反りの状態を推定できる。

40

【0068】

また、基板Sの反り量は距離センサ41を用いて計測することで取得されていた。しかしながら、例えば基板Sの反り量(指標値)を示すデータが予め用意されているような場合には、コントローラ10が当該データを読み込むことで基板Sの反り量を取得しても良い。

【0069】

また、上記の仮押圧高さH2の具体的な値についても適宜調整が可能である。そこで、

50

仮押圧高さH2の最適値を実験的に予め求めておいても良い。つまり、仮押圧高さH2を変更しつつ位置調整処理を実験的に行った結果、位置調整処理に最も適すると判断できる値に仮押圧高さH2を設定しても良い。

【0070】

また、2個のアクチュエータA311、A312を組み合わせることで押圧手段30を構成していた。しかしながら、単一のソレノイド等で押圧手段30を構成しても構わない。

【0071】

また、上記実施形態では、各押圧部材31は、対応する辺に平行な方向へ長尺な形状を有していた。しかしながら、押圧部材31の形状はこれに限られず、例えばピン形状を有する押圧部材31によって基板Sを上方から載置面110に押圧するように構成しても良い。

10

【0072】

特に第1実施形態の基板保持装置1を構成するにあたっては、基板Sの辺毎に押圧部材31を別体で設ける必要はなく、中空の四角形状を有するフレームで押圧部材31を一体的に構成しても構わない。

【0073】

また、基板保持装置1の保持対象となる基板Sの形状は上記の四角形に限られず、他の形状を有する基板Sを保持するにあたって上述の技術を適用することができる。例えば、一部の隅を切り欠いたオリエンテーションフラットを設けた四角形状の基板Sや、周縁の一部を切り欠いたオリエンテーションフラットを設けた円形状の基板Sを保持するために上述の技術を用いても良い。

20

【0074】

また、スリットノズル6により塗布液を塗布する塗布装置5を用いて説明を行った。しかしながら、ノズルはスリットタイプに限定されるものではなく、従来周知の異なるタイプのノズルを用いることができる。

【0075】

また、塗布装置5は、スリットノズル6を移動させることでスリットノズル6を基板Sに対して相対移動させていた。しかしながら、基板保持装置1を所定方向に駆動することで、スリットノズル6を基板Sに対して相対移動させる装置に対しても、上述の基板保持装置1の構成を装備できる。

30

【0076】

以上、具体的な実施形態を例示して説明してきたように、本発明では例えば次のように構成することができる。

【0077】

つまり、載置面で開口するブロー孔から載置面上の基板へガスをブローするガスブロー機構をさらに備え、制御部は、ガスブロー機構に基板へガスをブローさせつつ位置調整機構に位置調整処理を実行させるように、基板保持装置を構成しても良い。これによって、基板と載置面との間に生じる摩擦力を抑えて、位置調整処理における基板の位置調整をスムーズに行うことができる。

【0078】

40

また、位置調整機構は、載置面上の基板を取り囲むように配置された複数の位置調整部材を、各位置調整部材について設けられた離間位置から当接位置へ移動させることで位置調整処理を実行するように、基板保持装置を構成しても良い。このように基板を取り囲む複数の位置調整部材により位置調整処理を実行することで、載置面上における基板の位置をより的確に調整することができる。

【0079】

また、載置面に開口する吸着孔からガスを吸引することで載置面上の基板を載置面に吸着する吸着機構をさらに備え、制御部は、押圧部材を本押圧位置に移動させた後に、吸着機構に基板を吸着させるように、基板保持装置を構成しても良い。これによって、基板を載置面に密着させた状態で載置面への基板の吸着を確実に実行することができる。

50

【0080】

この際、吸着孔をブロー孔に兼用することもできる。具体的には、吸着孔に対してガスの吸引とガスのブローとを切り換えて実行すれば良い。

【0081】

また、押圧機構は、基板の周長の3分の2以上の範囲で基板の周縁部を押圧部材により押圧するように、基板保持装置を構成しても良い。これによって、基板の形状を載置面の形状にしっかりと沿わせて、基板の形状をより確実に矯正することができる。

【0082】

また、押圧部材は、その接触面で載置面上の基板に接触し、位置調整部材は、載置面から突出するように設けられ、位置調整部材の載置面から突出した先端と載置面との間に、仮押圧位置に位置する押圧部材の接触面が位置するように、基板保持装置を構成しても良い。これによって、載置台上での基板の位置調整に対する基板の反りの影響をより確実に抑制することが可能となる。

10

【0083】

また、押圧機構は、複数の押圧部材により基板の表面の異なる範囲を押圧するように、基板保持装置を構成しても良い。これによって、基板の反りを比較的均一に矯正することができる。

【0084】

また、載置面に載置された基板の表面と載置面との間隔に応じた値を示す指標値を基板の表面の異なる部分について取得する取得部をさらに備え、制御部は、押圧部材を載置面上の基板へ向けて移動させて仮押圧位置に位置させる仮押圧動作を各押圧部材に実行させる順序を指標値に基づいて決定し、当該順序で各押圧部材に仮押圧動作を実行させるように、基板保持装置を構成しても良い。これによって、基板の反り方に応じた順序で各押圧部材を仮押圧位置に位置させて、基板の反りを比較的均一に矯正することができる。その結果、載置台上での基板の位置調整に対する基板の反りの影響をより確実に抑制可能となる。

20

【0085】

また、制御部は、指標値が取得された基板の表面の各部分のうち、指標値が最大となる特定部分を特定し、複数の押圧部材のうち特定部分に最近接の範囲を押圧する押圧部材を含む一部の押圧部材に、当該一部の押圧部材とは異なる他の押圧部材より先に仮押圧動作を実行させると決定するように、基板保持装置を構成しても良い。これによって、基板のうち反りの大きい部分から優先して矯正されるため、基板の反りを比較的均一に矯正することができる。

30

【0086】

具体的には、基板の形状は四角形状であり、押圧機構は、基板の異なる辺に対応して設けられた4個の押圧部材のそれぞれに、基板の対応する辺に沿った範囲を押圧させ、制御部は、基板の4辺のうち指標値が最大となる特定辺を特定部分として特定し、4個の押圧部材のうち、特定辺および特定辺の対辺に対応する2個の押圧部材に、当該2個の押圧部材とは異なる他の押圧部材より先に仮押圧動作を実行させると決定するように、基板保持装置を構成しても良い。これによって、基板のうち反りの大きい辺から優先して矯正されるため、基板の反りを比較的均一に矯正することができる。

40

【産業上の利用可能性】

【0087】

この発明は、基板を載置台に保持する基板保持技術全般に適用することができ、特に基板に塗布液を塗布するために基板を載置台に保持する塗布装置に好適に適用することができる。

【符号の説明】

【0088】

- 1 ... 基板保持装置
- 11 ... ステージ

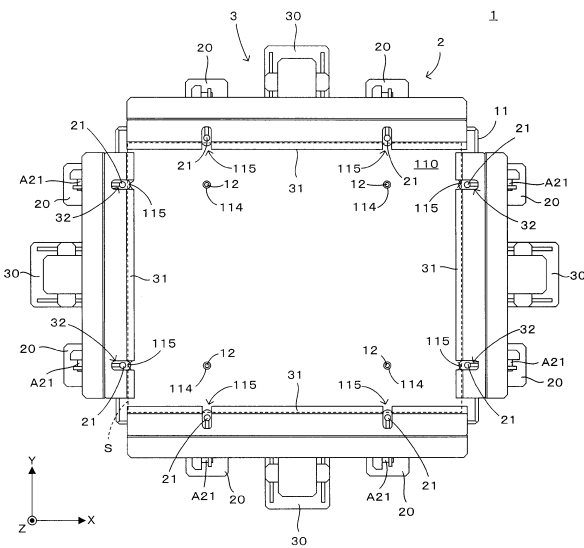
50

- 1 1 0 ... 載置面
- 2 ... 位置調整機構
- 2 1 ... アライメントピン
- P 1 ... 当接位置
- P 2 ... 離間位置
- 3 ... 押圧機構
- 3 1 ... 押圧部材
- 3 2 ... 切り欠き部
- 3 3 ... フレーム
- 3 4 ... 接触平板
- 3 5 ... 接触平面
- H 1 ... 本押圧高さ
- H 2 ... 仮押圧高さ
- L 1 ... 進出位置
- L 2 ... 退避位置
- 1 1 2 ... エア供給部
- 1 1 3 ... エア吸引部
- 5 ... 塗布装置
- 6 ... スリットノズル
- S ... 基板

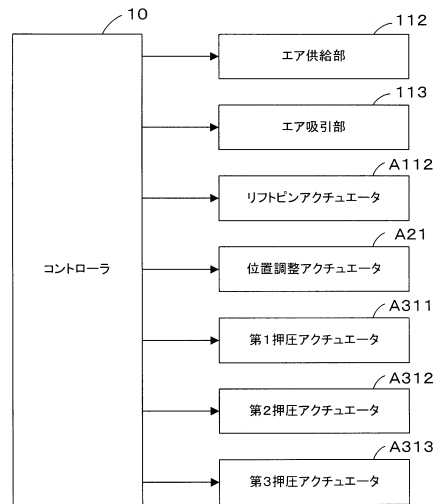
10

20

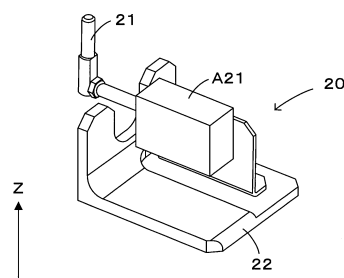
【図 1】



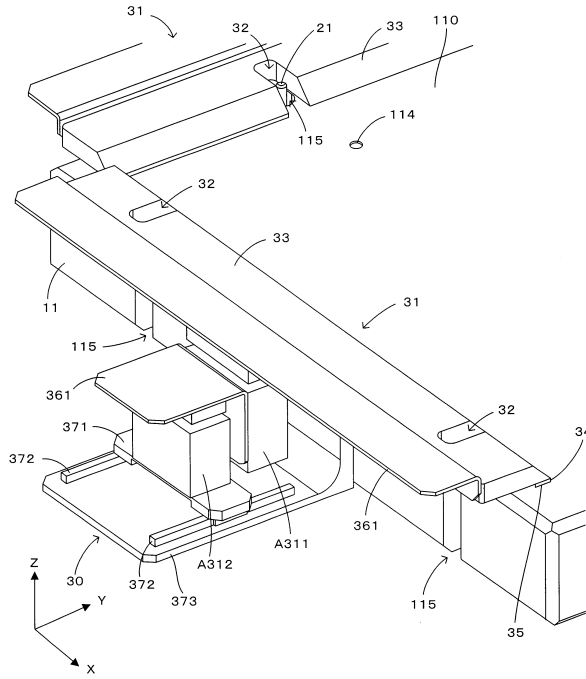
【図 2】



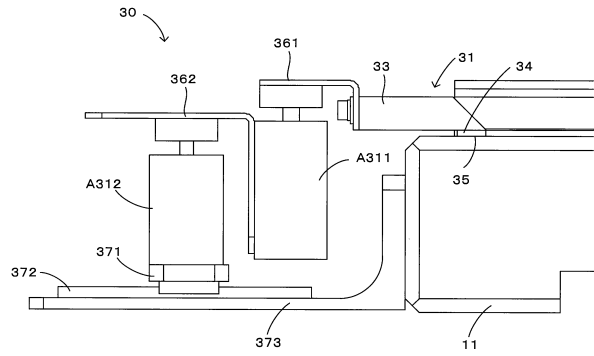
【図 3】



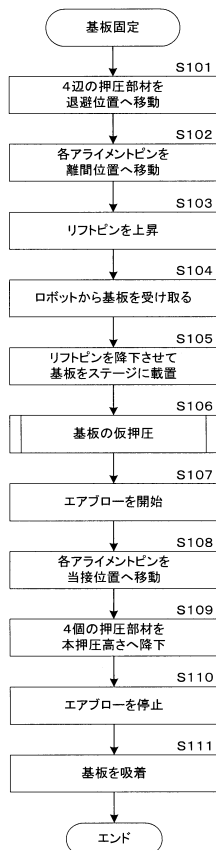
【図4】



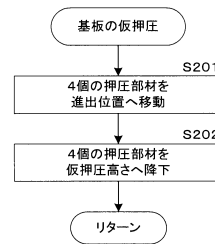
【図5】



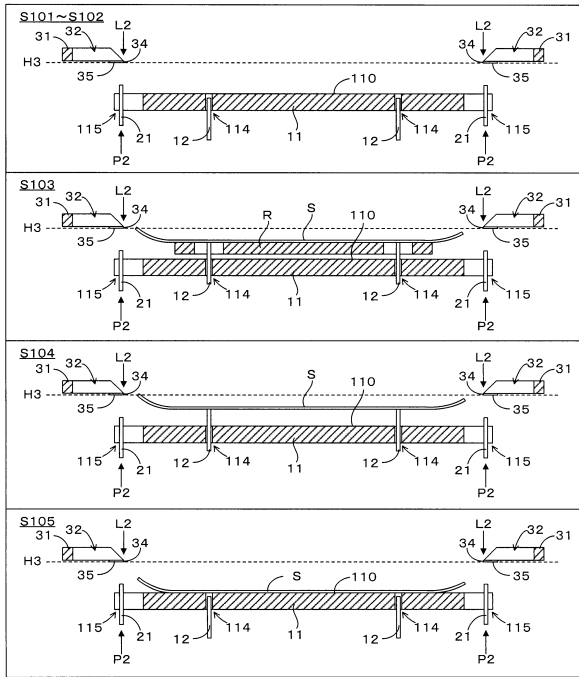
【図6】



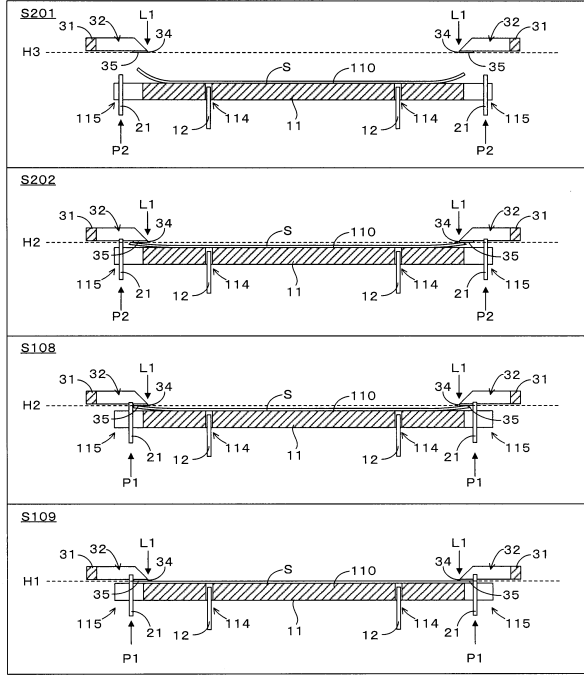
【図7】



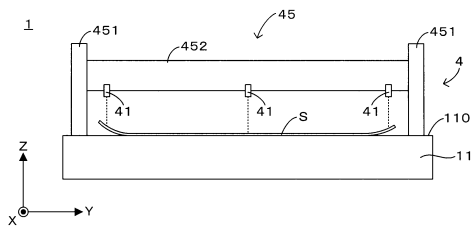
【図8】



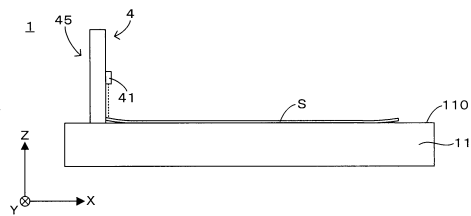
【図9】



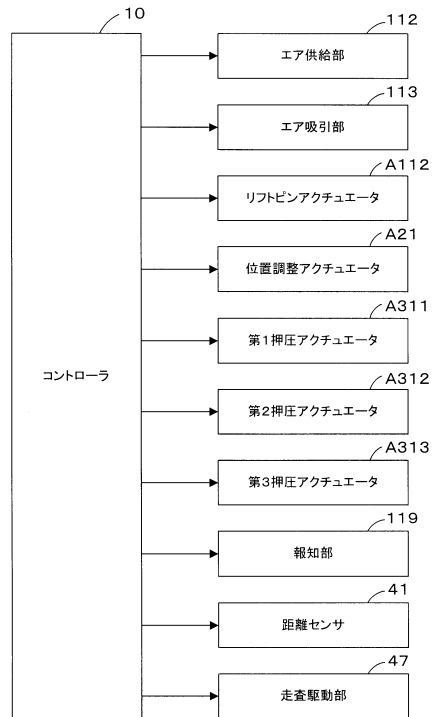
【図10】



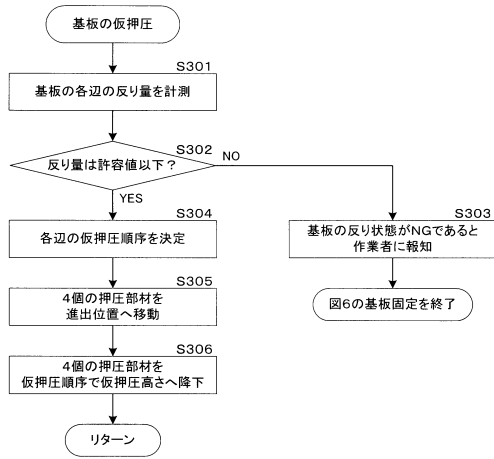
【図11】



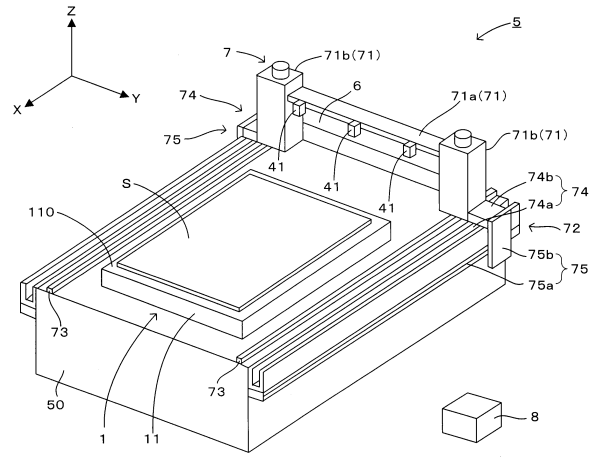
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2013-168461(JP,A)
特開2013-175622(JP,A)
特開2004-235386(JP,A)
特開2006-170733(JP,A)
特開2008-78304(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/68
B05C 5/02
B05C 13/02