

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5422143号
(P5422143)

(45) 発行日 平成26年2月19日(2014.2.19)

(24) 登録日 平成25年11月29日(2013.11.29)

(51) Int.Cl.

F I

H O 1 L 21/683 (2006.01)

H O 1 L 21/68 N

H O 1 L 21/304 (2006.01)

H O 1 L 21/304 6 4 3 A

請求項の数 5 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2008-147220 (P2008-147220)
 (22) 出願日 平成20年6月4日(2008.6.4)
 (65) 公開番号 特開2009-295751 (P2009-295751A)
 (43) 公開日 平成21年12月17日(2009.12.17)
 審査請求日 平成23年3月25日(2011.3.25)

(73) 特許権者 000000239
 株式会社荏原製作所
 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号
 (74) 代理人 100091498
 弁理士 渡邊 勇
 (74) 代理人 100093942
 弁理士 小杉 良二
 (74) 代理人 100118500
 弁理士 廣澤 哲也
 (72) 発明者 宮崎 充
 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会
 社 荏原製作所内
 (72) 発明者 勝岡 誠司
 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会
 社 荏原製作所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板把持機構

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基台と、

前記基台に支持され、該基台に対して上下方向に相対移動可能な複数の基板支持部材と、

前記基板支持部材の上端にそれぞれ設けられた基板把持部と、

前記基板支持部材を上下動させる駆動機構と、

前記基板支持部材の下降と連動して、少なくとも 1 つの前記基板支持部材上の前記基板把持部を基板に押圧し、前記基板支持部材の上昇と連動して、前記基板把持部を基板から離間させる押圧機構とを備え、

前記押圧機構は、前記基板支持部材の上下動と連動して、前記少なくとも 1 つの基板支持部材をその軸心周りに回転させる回転機構であり、

前記回転機構は、前記少なくとも 1 つの前記基板支持部材および前記基台のうちのいずれか一方に取り付けられた第 1 の磁石と、前記少なくとも 1 つの前記基板支持部材および前記基台のうちの他方に取り付けられた第 2 の磁石とを備え、

前記第 1 の磁石は、前記基板支持部材の上下動に伴って、前記第 2 の磁石と近接した位置となるように配置され、

前記第 1 の磁石と前記第 2 の磁石が近接したときに、前記第 1 の磁石と前記第 2 の磁石との間に発生する磁力により前記基板把持部が基板の周端部を押圧する方向に前記基板支持部材を回転させることを特徴とする基板把持機構。

【請求項 2】

前記第 2 の磁石が取り付けられている前記少なくとも 1 つの前記基板支持部材または前記基台には、第 3 の磁石がさらに取り付けられており、

前記第 1 の磁石は、前記基板支持部材が下降位置にあるときに前記第 2 の磁石に近接し、前記基板支持部材が上昇位置にあるときに前記第 3 の磁石に近接した位置となるように配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の基板把持機構。

【請求項 3】

前記少なくとも 1 つの基板支持部材には、その軸心に沿って延びる溝が形成されており、

前記基台には、前記溝に緩やかに係合する突起部が設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の基板把持機構。

10

【請求項 4】

前記基台および前記複数の基板支持部材を回転させる機構をさらに備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の基板把持機構。

【請求項 5】

前記基板支持部材の上端には位置決め部がそれぞれ設けられており、
前記基板把持部は、前記基板支持部材の軸心から偏心して配置され、
前記位置決め部は、前記基板支持部材と同心の円に沿って湾曲する側面を有することを特徴とする請求項 1 に記載の基板把持機構。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は基板把持機構に関し、特に半導体ウェハなどの基板の洗浄装置や乾燥装置に好適に組み込まれる基板把持機構に関する。

【背景技術】

【0002】

半導体デバイス製造工程では、研磨処理やめっき処理の後に基板の洗浄処理や乾燥処理が行われる。例えば、基板の洗浄処理では、基板を基板把持機構で把持しつつ基板を回転させ、この状態で基板に洗浄液を供給する。従来の基板把持機構としては、アクチュエータなどによりチャックを駆動して基板を把持する機構が知られている。

30

【0003】

【特許文献 1】特開平 11 - 058226 号公報

【特許文献 2】特開平 11 - 090355 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は、従来の基板把持機構の改良に関するものであり、より簡単な構成で基板を把持することができる基板把持機構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】

【0005】

40

上述した目的を達成するために、本発明の一態様は、基台と、前記基台に支持され、該基台に対して上下方向に相対移動可能な複数の基板支持部材と、前記基板支持部材の上端にそれぞれ設けられた基板把持部と、前記基板支持部材を上下動させる駆動機構と、前記基板支持部材の下降と連動して、少なくとも 1 つの前記基板支持部材上の前記基板把持部を基板に押圧し、前記基板支持部材の上昇と連動して、前記基板把持部を基板から離間させる押圧機構とを備え、前記押圧機構は、前記基板支持部材の上下動と連動して、前記少なくとも 1 つの基板支持部材をその軸心周りに回転させる回転機構であり、前記回転機構は、前記少なくとも 1 つの前記基板支持部材および前記基台のうちのいずれか一方に取り付けられた第 1 の磁石と、前記少なくとも 1 つの前記基板支持部材および前記基台のうちの他方に取り付けられた第 2 の磁石とを備え、前記第 1 の磁石は、前記基板支持部材の上

50

下動に伴って、前記第2の磁石と近接した位置となるように配置され、前記第1の磁石と前記第2の磁石が近接したときに、前記第1の磁石と前記第2の磁石との間に発生する磁力により前記基板把持部が基板の周端部を押圧する方向に前記基板支持部材を回転させることを特徴とする基板把持機構である。

【0006】

本発明の一参考例は、前記基板把持部は、前記基板支持部材の軸心から偏心して配置された円筒状のクランプであることを特徴とする。

【0007】

本発明の好ましい態様は、前記第2の磁石が取り付けられている前記少なくとも1つの前記基板支持部材または前記基台には、第3の磁石がさらに取り付けられており、前記第1の磁石は、前記基板支持部材が下降位置にあるときに前記第2の磁石に近接し、前記基板支持部材が上昇位置にあるときに前記第3の磁石に近接した位置となるように配置されていることを特徴とする。

10

【0008】

本発明の他の参考例は、前記第1の磁石と前記第2の磁石が近接したときに、前記第1の磁石と前記第2の磁石との間に発生する磁力により前記基板把持部が基板の周端部を押圧する方向に前記基板支持部材をその軸心周りに回転させ、前記第1の磁石と前記第3の磁石が近接したときに、前記第1の磁石と前記第3の磁石との間に発生する磁力により前記基板把持部が基板から離間する方向に前記基板支持部材をその軸心周りに回転させることを特徴とする。

20

本発明の他の参考例は、前記第2の磁石および前記第3の磁石は、互いに上下方向に離間して配置されていることを特徴とする。

【0009】

本発明の好ましい態様は、前記少なくとも1つの基板支持部材には、その軸心に沿って延びる溝が形成されており、前記基台には、前記溝に緩やかに係合する突起部が設けられていることを特徴とする。

本発明の他の参考例は、基台と、前記基台に支持され、該基台に対して上下方向に相対移動可能な複数の基板支持部材と、前記基板支持部材の上端にそれぞれ設けられた基板把持部と、前記基板支持部材を上下動させる駆動機構と、前記基板支持部材の下降と連動して、少なくとも1つの前記基板支持部材上の前記基板把持部を基板に押圧し、前記基板支持部材の上昇と連動して、前記基板把持部を基板から離間させる押圧機構とを備え、前記押圧機構は、前記基板支持部材の上下動と連動して、前記少なくとも1つの基板支持部材をその軸心周りに回転させる回転機構であり、前記回転機構は、前記少なくとも1つの基板支持部材に形成された螺旋溝と、前記基台に設けられた、前記螺旋溝に係合するピンとを有することを特徴とする基板把持機構である。

30

本発明の他の参考例は、前記複数の基板支持部材は少なくとも4つの基板支持部材であり、前記基板支持部材のうちの互いに対向する2つの基板支持部材は、回転することなく上下動することを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記基台および前記複数の基板支持部材を回転させる機構をさらに備えたことを特徴とする。

40

【0010】

本発明の好ましい態様は、前記基板支持部材の上端には位置決め部がそれぞれ設けられており、前記基板把持部は、前記基板支持部材の軸心から偏心して配置され、前記位置決め部は、前記基板支持部材と同心の円に沿って湾曲する側面を有することを特徴とする。

【0011】

本発明の他の参考例は、基板を把持する方法において、複数の基板支持部材の上端に設けられた基板把持部により基板を押圧することで該基板を把持する把持工程と、該複数の基板支持部材を上昇させて前記基板把持部を基板から離間させる離間工程とを有し、前記把持工程と前記離間工程とが、前記複数の基板支持部材を上下動させる動作により行われることを特徴とする。

50

本発明の他の参考例は、基板を把持する方法において、複数の基板支持部材上に基板を載置する工程と、前記複数の基板支持部材を下降させて、該複数の基板支持部材の上端に設けられた基板把持部により基板を押圧することで該基板を把持する把持工程と、前記複数の基板支持部材を上昇させて、前記基板把持部を基板から離間させる離間工程とを有し、前記把持工程と前記離間工程とが、前記複数の基板支持部材を上下動させる動作により行われることを特徴とする。

【0012】

本発明の他の参考例は、前記把持工程は、前記複数の基板支持部材の少なくとも1つを回転させることにより、前記基板把持部を基板に押圧することを特徴とする。

本発明の他の参考例は、前記複数の基板支持部材のうちの互いに対向する2つの基板支持部材は、回転することなく上下動することを特徴とする。

10

【0013】

本発明の他の参考例は、基板を把持しながら洗浄する方法において、回転力バーに覆われた複数の基板支持部材の上端に設けられた基板把持部により基板を押圧することで該基板を把持する把持工程と、前記基板把持部に把持された基板を回転させながら、該基板上に洗浄液を供給して該基板を洗浄する洗浄工程と、前記複数の基板支持部材を上昇させて前記基板把持部を基板から離間させる離間工程とを有し、前記把持工程と前記離間工程とが、前記複数の基板支持部材を上下動させる動作により行われることを特徴とする。

本発明の他の参考例は、基板を把持しながら乾燥する方法において、回転力バーに覆われた複数の基板支持部材の上端に設けられた基板把持部により基板を押圧することで該基板を把持する把持工程と、前記基板把持部に把持された基板を回転させて該基板を乾燥する乾燥工程と、前記複数の基板支持部材を上昇させて前記基板把持部を基板から離間させる離間工程とを有し、前記把持工程と前記離間工程とが、前記複数の基板支持部材を上下動させる動作により行われることを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、基板支持部材の上下動に伴って基板の把持力が発生するので、電動アクチュエータなどを不要とすることができ、簡単な構成の基板把持機構が実現される。本発明に係る基板把持機構は、基板を回転させながら洗浄液を基板に供給する洗浄装置や、基板を回転させて基板を乾燥させる乾燥装置などに適用することができる。本基板把持機構は構造が簡素で軽量であるため、回転体の回転負荷が低減され、基板把持機構の長寿命化が実現される。さらに、洗浄液の飛散が少ないという利点も得られる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

図1は、本発明の第1の実施形態に係る基板把持機構を示す縦断面図である。図2は第1の実施形態に係る基板把持機構を示す平面図である。

【0016】

図1および図2に示すように、本基板把持機構は、4つのアーム1aを有する基台1と、各アーム1aの先端に支持された4本の円筒状の基板支持部材2とを備えている。基台1は回転軸5の上端に固定されており、この回転軸5は軸受6によって回転自在に支持されている。軸受6は回転軸5と平行に延びる円筒体7の内周面に固定されている。円筒体7の下端は架台9に取り付けられており、その位置は固定されている。架台9はフレーム10に固定されている。回転軸5は、プーリー11、12およびベルト14を介してモータ15に連結されており、モータ15を駆動させることにより、基台1はその軸心を中心として回転するようになっている。符号Wは、半導体ウェハなどの基板である。

40

【0017】

円筒体7の周囲には、基板支持部材2を持ち上げるリフト機構20が配置されている。このリフト機構20は、円筒体7に対して上下方向にスライド可能に構成されている。リフト機構20は、基板支持部材2の下端に接触する接触プレート20aを有している。円

50

筒体 7 の外周面とリフト機構 20 の内周面との間には、第 1 の気体チャンバ 21 と第 2 の気体チャンバ 22 が形成されている。これら第 1 の気体チャンバ 21 と第 2 の気体チャンバ 22 は、それぞれ第 1 の気体流路 24 および第 2 の気体流路 25 に連通しており、これら第 1 の気体流路 24 および第 2 の気体流路 25 の端部は、図示しない加圧気体供給源に連結されている。第 1 の気体チャンバ 21 内の圧力を第 2 の気体チャンバ 22 内の圧力よりも高くすると、図 3 に示すように、リフト機構 20 が上昇する。一方、第 2 の気体チャンバ 22 内の圧力を第 1 の気体チャンバ 21 内の圧力よりも高くすると、図 1 に示すように、リフト機構 20 が下降する。

【0018】

図 4 (a) は、図 2 に示す基板支持部材 2 およびアーム 1a の一部を示す平面図であり、図 4 (b) は、図 2 の A - A 線断面図であり、図 4 (c) は図 4 (b) の B - B 線断面図である。基台 1 のアーム 1a は、基板支持部材 2 をスライド自在に保持する保持部 1b を有している。なお、この保持部 1b はアーム 1a と一体に構成してもよい。保持部 1b には上下に延びる貫通孔が形成されており、この貫通孔に基板支持部材 2 が挿入されている。貫通孔の直径は基板支持部材 2 の直径よりも僅かに大きく、したがって基板支持部材 2 は基台 1 に対して上下方向に相対移動可能となっており、さらに基板支持部材 2 は、その軸心周りに回転可能となっている。

【0019】

基板支持部材 2 の下部には、スプリング受け 2a が取り付けられている。基板支持部材 2 の周囲にはスプリング 27 が配置されており、スプリング受け 2a によってスプリング 27 が支持されている。スプリング 27 の上端は保持部 1b (基台 1 の一部) を押圧している。したがって、スプリング 27 によって基板支持部材 2 には下向きの力が作用している。基板支持部材 2 の外周面には、貫通孔の直径よりも大きい径を有するストッパ 2b が形成されている。したがって、基板支持部材 2 は、図 4 (b) に示すように、下方への移動がストッパ 2b によって制限される。

【0020】

基板支持部材 2 の上端には、基板 W が載置される支持ピン 29 と、基板 W の周端部に当接する基板把持部としての円筒状のクランプ 28 とが設けられている。支持ピン 29 は基板支持部材 2 の軸心上に配置されており、クランプ 28 は基板支持部材 2 の軸心から離間した位置に配置されている。したがって、クランプ 28 は、基板支持部材 2 の回転に伴って基板支持部材 2 の軸心周りに回転可能となっている。

【0021】

基台 1 の保持部 1b には第 1 の磁石 31 が取り付けられており、この第 1 の磁石 31 は基板支持部材 2 の側面に対向して配置されている。一方、基板支持部材 2 には第 2 の磁石 32 および第 3 の磁石 33 が配置されている。これら第 2 の磁石 32 および第 3 の磁石 33 は、上下方向に離間して配列されている。これらの第 1 ~ 第 3 の磁石 31, 32, 33 としては、ネオジム磁石が好適に用いられる。

【0022】

図 5 は、第 2 の磁石 32 と第 3 の磁石 33 の配置を説明するための模式図であり、基板支持部材 2 の軸方向から見た図である。図 5 に示すように、第 2 の磁石 32 と第 3 の磁石 33 とは、基板支持部材 2 の周方向においてずれて配置されている。すなわち、第 2 の磁石 32 と基板支持部材 2 との中心とを結ぶ線と、第 2 の磁石 32 と基板支持部材 2 の中心とを結ぶ線とは、基板支持部材 2 の軸方向から見たときに所定の角度で交わっている。

【0023】

基板支持部材 2 が、図 4 (b) に示す下降位置にあるとき、第 1 の磁石 31 と第 2 の磁石 32 とが互に対向する。このとき、第 1 の磁石 31 と第 2 の磁石 32 との間には吸引力が働く。この吸引力は、基板支持部材 2 にその軸心周りに回転する力を与え、その回転方向は、クランプ 28 が基板 W の周端部を押圧する方向である。したがって、図 4 (b) に示す下降位置は、基板 W を把持するクランプ位置ということができる。

【0024】

なお、第１の磁石３１と第２の磁石３２とは、十分な把持力が発生する程度に互いに近接してさえいれば、基板Ｗを把持するときに必ずしも互いに対向していなくてもよい。例えば、第１の磁石３１と第２の磁石３２とが互いに傾いた状態で近接している場合でも、それらの間に磁力は発生する。したがって、この磁力が基板支持部材２を回転させて基板Ｗを把持させるのに十分な程度に大きければ、第１の磁石３１と第２の磁石３２は必ずしも互いに対向していなくてもよい。

【００２５】

図６（ａ）は、リフト機構２０により基板支持部材２を上昇させたときの基板支持部材２およびアーム１ａの一部を示す平面図であり、図６（ｂ）は、リフト機構２０により基板支持部材２を上昇させたときの図２のＡ－Ａ線断面図であり、図６（ｃ）は図６（ｂ）のＣ－Ｃ線断面図である。

リフト機構２０により基板支持部材２を図６（ｂ）に示す上昇位置まで上昇させると、第１の磁石３１と第３の磁石３３とが対向し、第２の磁石３２は第１の磁石３１から離間する。このとき、第１の磁石３１と第３の磁石３３との間には吸引力が働く。この吸引力は基板支持部材２にその軸心周りに回転する力を与え、その回転方向は、クランプ２８が基板Ｗから離間する方向である。したがって、図６（ａ）に示す上昇位置は、基板をリリースするアンクランプ位置といえることができる。この場合も、第１の磁石３１と第３の磁石３３とは、基板Ｗの把持を開放するときに必ずしも互いに対向していなくてもよく、クランプ２８を基板Ｗから離間させる方向に基板支持部材２を回転させる程度の回転力（磁力）を発生する程度に互いに近接していればよい。

【００２６】

第２の磁石３２と第３の磁石３３とは基板支持部材２の周方向においてずれた位置に配置されているので、基板支持部材２の上下移動に伴って基板支持部材２には回転力が作用する。この回転力によってクランプ２８に基板Ｗを把持する力と基板Ｗを開放する力とが与えられる。したがって、基板支持部材２を上下させるだけで、基板Ｗを把持し、かつ開放することができる。このように、第１の磁石３１、第２の磁石３２、および第３の磁石３３は、基板支持部材２をその軸心周りに回転させてクランプ２８により基板Ｗを把持させる把持機構（回転機構）として機能する。この把持機構（回転機構）は、基板支持部材２の上下動によって動作する。

【００２７】

リフト機構２０の接触プレート２０ａは基板支持部材２の下方に位置している。接触プレート２０ａが上昇すると、接触プレート２０ａの上面が基板支持部材２の下端に接触し、基板支持部材２はスプリング２７の押圧力に抗して接触プレート２０ａによって持ち上げられる。接触プレート２０ａの上面は平坦な面であり、一方、基板支持部材２の下端は半球状に形成されている。本実施形態では、リフト機構２０とスプリング２７とにより、基板支持部材２を上下動させる駆動機構が構成される。なお、駆動機構としては、上述の実施形態に限らず、例えば、サーボモータを用いた構成とすることもできる。

【００２８】

図７（ａ）は、クランプ位置にある基板支持部材２を別の角度から見た側面図であり、図７（ｂ）は図７（ａ）のＤ－Ｄ線断面図である。図８（ａ）は、アンクランプ位置にある基板支持部材２を別の角度から見た側面図であり、図８（ｂ）は図８（ａ）のＥ－Ｅ線断面図である。

基板支持部材２の側面には、その軸心に沿って延びる溝４０が形成されている。この溝４０は円弧状の水平断面を有している。基台１のアーム１ａ（本実施形態では保持部１ｂ）には、溝４０に向かって突起する突起部４１が形成されている。この突起部４１の先端は、溝４０の内部に位置しており、突起部４１は溝４０に緩やかに係合している。

【００２９】

この溝４０および突起部４１は、基板支持部材２の回転角度を制限するために設けられている。より具体的には、図７（ｂ）および図８（ｂ）に示すように、基板支持部材２がクランプ位置とアンクランプ位置との間を回転するとき、突起部４１は溝４０に接触しな

い。したがって、基板支持部材 2 は、上述した磁石間に作用する磁力により自由に回転することができる。一方、基板支持部材 2 がクランプ位置およびアンクランプ位置を越えて回転しようとする、突起部 4 1 が溝 4 0 に接触し、これにより基板支持部材 2 が過度に回転することが防止される。このように、突起部 4 1 および溝 4 0 はストッパーとして機能するので、基板支持部材 2 が上下動したときには、第 2 の磁石 3 2 および第 3 の磁石 3 3 のうちのいずれか一方が必ず第 1 の磁石 3 1 の近傍に位置する。

【 0 0 3 0 】

ここで、上述のように構成された基板把持機構の動作について説明する。

基板把持機構は図 6 (b) に示すアンクランプ位置で待機している間、基板 W は搬送ロボットなどの搬送機構 (図示せず) により支持ピン 2 9 の上に載置される。その後、リフト機構 2 0 が下降し、スプリング 2 7 の押圧力により基板支持部材 2 が図 4 (b) に示すクランプ位置まで下降する。基板支持部材 2 が下降する間、第 2 の磁石 3 2 が第 1 の磁石 3 1 に対向し、これにより基板支持部材 2 が回転する。この基板支持部材 2 の回転によってクランプ 2 8 の側面が基板 W の周端部に当接し、基板 W がクランプ 2 8 によって保持される。支持ピン 2 9 の先端と基板 W との接触面積は極めて小さく、同様にクランプ 2 8 の側面と基板 W との接触面積は極めて小さいので、基板 W 以外の部材との接触による基板 W の汚染を防止することができる。ここで、基板 W と接触する部分の部材としては、帯電防止のために、導電性部材 (好適には、鉄、アルミニウム、SUS) や、PEEK、PVC 等の炭素樹脂を使用することが好ましい。

【 0 0 3 1 】

モータ 1 5 を駆動すると、基板 W は基板支持部材 2 と一体に回転する。回転が停止するとき、4 つの基板支持部材 2 とリフト機構 2 0 の 4 つの接触プレート 2 0 a との位置合わせが行われる。すなわち、それぞれの基板支持部材 2 が接触プレート 2 0 a の上方に位置するように、基台 1 の回転が停止される。そして、基板支持部材 2 をリフト機構 2 0 によって上昇させると、基板支持部材 2 はその軸心周りに回転し、クランプ 2 8 が基板 W から離間する。これにより、基板 W は単に支持ピン 2 9 上に載置されているだけの状態となり、搬送機構によって基板把持機構から取り出される。

【 0 0 3 2 】

図 9 (a) は、基板支持部材 2 及びクランプ (基板把持部) 2 8 の変形例を示す拡大平面図であり、図 9 (b) は図 9 (a) に示す基板支持部材 2 及びクランプ 2 8 の側面図である。なお、図 9 (a) および図 9 (b) は基板支持部材 2 の一部のみを示す。

【 0 0 3 3 】

基板支持部材 2 の上端には、基板 W の周端部に当接する基板把持部としての円筒状のクランプ 2 8 と、該クランプ 2 8 から基板支持部材 2 の軸心に向かって延びる位置決め部 4 6 とが設けられている。位置決め部 4 6 の一端はクランプ 2 8 の側面に一体的に接続され、他端は基板支持部材 2 の軸心上に位置している。この位置決め部 4 6 の中心側の端部は、基板支持部材 2 と同心の円に沿って湾曲した側面 4 6 a を有している。すなわち、位置決め部 4 6 の中心側端部の水平断面は、基板支持部材 2 と同心の円の一部から構成されている。基板支持部材 2 の上端は、下方に傾斜するテーパ面となっている。

【 0 0 3 4 】

図 1 0 (a) は基板を把持した状態を示す平面図であり、図 1 0 (b) は基板の把持を開放した状態を示す平面図である。基板 W は、基板支持部材 2 の上端 (テーパ面) 上に載置され、そして、基板支持部材 2 を回転させることにより、クランプ 2 8 を基板 W の周端部に当接させる。これにより、図 1 0 (a) に示すように、基板 W がクランプ 2 8 に把持される。基板支持部材 2 を反対方向に回転させると、図 1 0 (b) に示すように、クランプ 2 8 が基板 W から離れ、これにより基板 W が開放される。このとき、基板支持部材 2 の回転に伴って、基板 W の周端部は位置決め部 4 6 の中心側端部の側面 4 6 a に摺接する。したがって、位置決め部 4 6 の側面 4 6 a によって、基板支持部材 2 の回転に伴って基板 W の位置が変位することが防止され、その後の基板搬送の安定性を向上させることができる。

【 0 0 3 5 】

図 1 1 (a) は、本発明の第 2 の実施形態に係る基板把持機構の一部を示す断面図であり、図 1 1 (b) は図 1 1 (a) に示す基板支持部材を示す側面図である。なお、特に説明しない本実施形態の構成および動作は第 1 の実施形態と同様であるので、その重複する説明を省略する。

【 0 0 3 6 】

基板支持部材 2 の側面には、螺旋溝 4 7 が形成されている。この螺旋溝 4 7 は基板支持部材 2 の軸心に対してやや傾斜した部分を有している。またこの螺旋溝 4 7 の上部および下部は、基板支持部材 2 の軸心と平行に延びている。保持部 1 b には螺旋溝 4 7 に緩やかに係合するピン 4 8 が設けられている。このような構成によれば、基板支持部材 2 が上下動すると、螺旋溝 4 7 とピン 4 8 との係合により基板支持部材 2 がその軸心周りに所定の角度だけ回転する。基板支持部材 2 が回転すると、クランプ 2 8 は基板 W の周端部に接触および離間する方向に移動する。したがって、本実施形態では、螺旋溝 4 7 およびピン 4 8 が、基板支持部材 2 をその軸心周りに回転させてクランプ 2 8 により基板 W を把持させる把持機構（回転機構）として機能する。この把持機構（回転機構）は、基板支持部材 2 の上下動によって動作する。

【 0 0 3 7 】

図 1 2 は、第 1 の実施形態に係る基板把持機構に回転カバー 5 0 を取り付けた例を示す縦断面図である。図 1 2 の左半分は、基板を把持している状態を示し、右半分は、基板の把持を開放している状態を示している。なお、図 1 2 では、回転軸 5、円筒体 7、リフト機構 2 0 などは模式的に記載されているが、それらの詳細な構成は図 1 に示されている通りである。また、図 1 2 は回転カバー 5 0 の縦断面を示している。

【 0 0 3 8 】

図 1 2 に示すように、回転カバー 5 0 は、基台 1 の上面に固定され、基板 W を囲むように配置されている。回転カバー 5 0 の縦断面形状は径方向内側に傾斜している。回転カバー 5 0 の上端は基板 W に近接しており、回転カバー 5 0 の上端の内径は、基板 W の直径よりもやや大きく設定されている。また、回転カバー 5 0 の上端には、基板支持部材 2 の外周面形状に沿った切り欠き 5 0 a が各基板支持部材 2 に対応して形成されている。回転カバー 5 0 の底面には、斜めに延びる液体排出孔 5 1 が形成されている。

【 0 0 3 9 】

このような回転カバー 5 0 が取り付けられた基板把持機構は、液体を使用する基板処理装置に好適に適用することができる。例えば、基板を回転させながら、基板の上面に洗浄液を供給する基板洗浄装置に上記基板把持機構を適用することができる。基板の上面に供給された洗浄液（例えば純水）は、遠心力によって基板の周端部から飛び出し、基板と同一の回転速度で回転する回転カバー 5 0 の内周面に捉えられる。回転カバー 5 0 の内周面は傾斜しているので、洗浄液は遠心力によって強制的に下方に流れ、そして、回転カバー 5 0 の液体排出孔 5 1 から下方に排出される。このように、回転カバー 5 0 は基板と一体に回転するので液体の跳ね返りが少なく、したがって基板上にウォーターマークが形成されることを防止することができる。基板を洗浄するために、図 1 2 に示す基板把持機構を用いることで、複数の基板支持部材 2 の上端に設けられた基板把持部 2 8 によって基板 W を押圧することで基板 W を把持し、基板把持部 2 8 に把持された基板 W を回転させながら、基板 W 上に洗浄液を供給して基板 W を洗浄し、ついで、複数の基板支持部材 2 を上昇させて基板把持部 2 8 を基板 W から離間させるまでの一連の操作が、複数の基板支持部材 2 を上下動させる動作により行われるようにすることができ、機械的な悪影響を与えるような外力を加えることなく基板を洗浄することができる。

【 0 0 4 0 】

上述した基板把持機構は、基板洗浄装置以外にも様々なタイプの処理装置に適用することができる。例えば、図 1 2 に示す基板把持機構を、ロタゴニタイプの乾燥装置に適用することができる。このロタゴニ乾燥は、並列する 2 つのノズルからそれぞれ IPA 蒸気（イソプロピルアルコールと N_2 ガスとの混合気）と純水を回転する基板の表面に供給しな

から、２つのノズルを基板の径方向に沿って移動させて基板の表面を乾燥させる方法である。この口タゴニ乾燥は、ウォーターマークの形成を抑制する乾燥方法として注目されている。基板Wを乾燥するために、図１２に示す基板把持機構を用いることで、複数の基板支持部材２の上端に設けられた基板把持部２８によって基板Wを押圧することで基板Wを把持し、基板把持部２８に把持された基板Wを回転させながら、基板W上にイソプロピルアルコールを含むIPA蒸気を供給して基板Wを乾燥し、ついで、複数の基板支持部材２を上昇させて基板把持部２８を基板から離間させるまでの一連の操作が、複数の基板支持部材２を上下動させる動作により行われるようにすることができ、悪影響を与えるような機械的な外力を加えずに基板を取り扱うことができる。さらに、乾燥時に、遠心力で飛散する水滴などの影響を低減させることが可能となる。

10

【００４１】

上述した実施形態に係る基板把持機構は、４つの基板支持部材すべてが回転による基板把持力を発生するように構成されているが、例えば、４つのうちの互いに対向する２つは上下方向にのみ移動可能で、その軸心周りには回転しないように構成することもできる。この場合は、回転しない２本の基板支持部材を基板の位置決めとして機能させることができる。また、基板支持部材は３つでもよく、または５つ以上の基板支持部材を有してもよい。３つの基板支持部材を設ける場合は、そのうちの１つのみに上述した回転機構（磁石または螺旋溝）を設けることができる。

【００４２】

さらに、上述した第１の実施形態では、第１の磁石３１が基台１に取り付けられ、第２の磁石３２および第３の磁石３３が基板支持部材２に取り付けられているが、本発明はこの配置に限定されない。例えば、第１の磁石３１を基板支持部材２に取り付け、第２の磁石３２および第３の磁石３３を基台１に取り付けてもよい。

20

【００４３】

上述した実施形態は、本発明が属する技術分野における通常の知識を有する者が本発明を実施できることを目的として記載されたものである。上記実施形態の種々の変形例は、当業者であれば当然になしうることであり、本発明の技術的思想は他の実施形態にも適用しうる。したがって、本発明は、記載された実施形態に限定されることはなく、特許請求の範囲によって定義される技術的思想に従った最も広い範囲とすべきである。

【図面の簡単な説明】

30

【００４４】

【図１】本発明の第１の実施形態に係る基板把持機構を示す縦断面図である。

【図２】本発明の第１の実施形態に係る基板把持機構を示す平面図である。

【図３】リフト機構が上昇した状態を示す縦断面図である。

【図４】図４（ａ）は、図２に示す基板支持部材およびアームの一部を示す平面図であり、図４（ｂ）は、図２のＡ－Ａ線断面図であり、図４（ｃ）は図４（ｂ）のＢ－Ｂ線断面図である。

【図５】第２の磁石と第３の磁石の配置を説明するための模式図である。

【図６】図６（ａ）は、リフト機構により基板支持部材を上昇させたときの基板支持部材およびアームの一部を示す平面図であり、図６（ｂ）は、リフト機構により基板支持部材を上昇させたときの図２のＡ－Ａ線断面図であり、図６（ｃ）は図６（ｂ）のＣ－Ｃ線断面図である。

40

【図７】図７（ａ）は、クランプ位置にある基板支持部材を別の角度から見た側面図であり、図７（ｂ）は図７（ａ）のＤ－Ｄ線断面図である。

【図８】図８（ａ）は、アンクランプ位置にある基板支持部材を別の角度から見た側面図であり、図８（ｂ）は図８（ａ）のＥ－Ｅ線断面図である。

【図９】図９（ａ）は、基板支持部材及びクランプの変形例を示す拡大平面図であり、図９（ｂ）は図９（ａ）に示す基板支持部材及びクランプの側面図である。

【図１０】図１０（ａ）は基板を把持した状態を示す平面図であり、図１０（ｂ）は基板の把持を開放した状態を示す平面図である。

50

【図 1 1】図 1 1 (a) は、本発明の第 2 の実施形態に係る基板把持機構の一部を示す断面図であり、図 1 1 (b) は図 1 1 (a) に示す基板支持部材を示す側面図である。

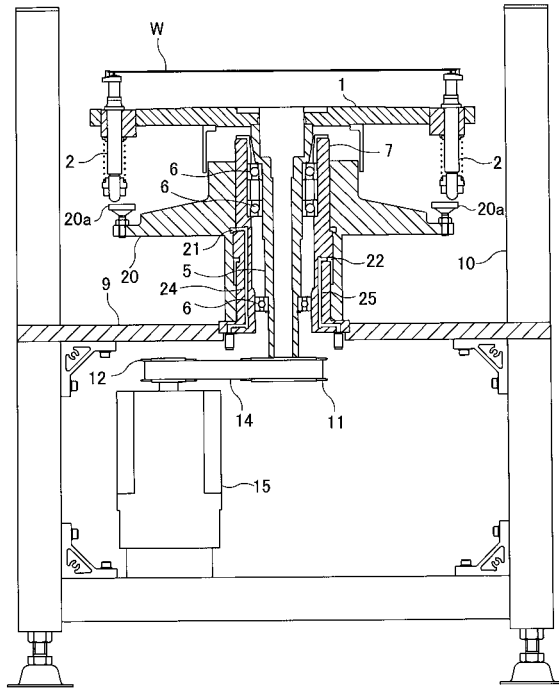
【図 1 2】本実施形態に係る基板把持機構に回転カバーを取り付けた例を示す縦断面図である。

【符号の説明】

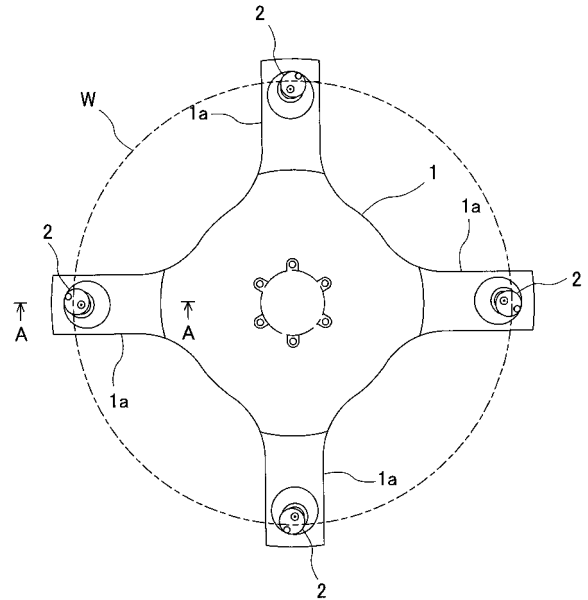
【 0 0 4 5 】

1	基台	
2	基板支持部材	
5	回転軸	
6	軸受	10
7	円筒体	
9	架台	
1 0	フレーム	
1 1 , 1 2	プーリー	
1 4	ベルト	
1 5	モータ	
2 0	リフト機構	
2 1	第 1 の気体チャンバ	
2 2	第 2 の気体チャンバ	
2 4	第 1 の気体流路	20
2 5	第 2 の気体流路	
2 7	スプリング	
2 8	クランプ (基板把持部)	
2 9	支持ピン	
3 1	第 1 の磁石	
3 2	第 2 の磁石	
3 3	第 3 の磁石	
4 0	溝	
4 1	突起部	
4 6	位置決め部	30
4 7	螺旋溝	
4 8	ピン	
5 0	回転カバー	
5 1	液体排出孔	

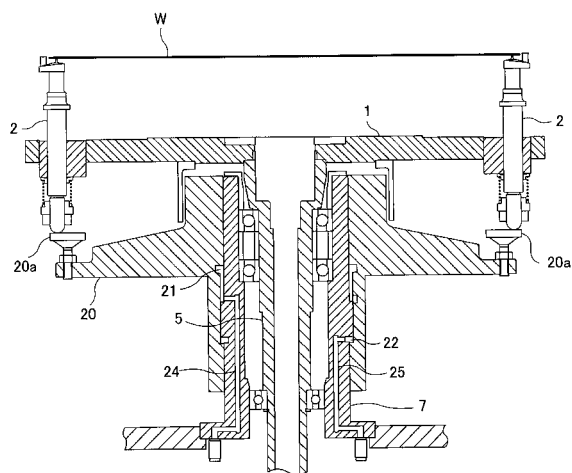
【図 1】



【図 2】

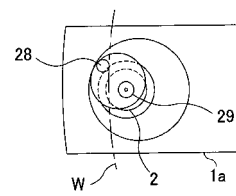


【図 3】

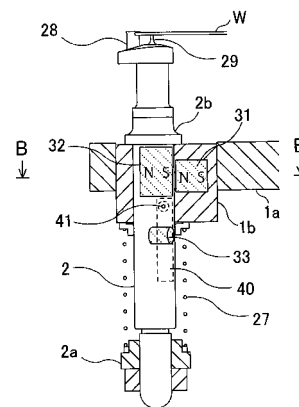


【図 4】

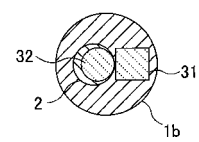
(a)



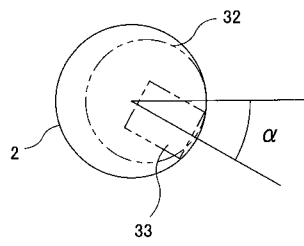
(b)



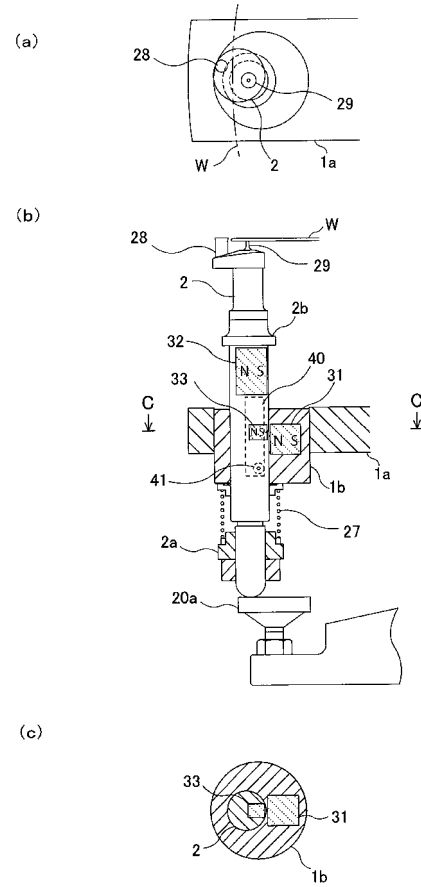
(c)



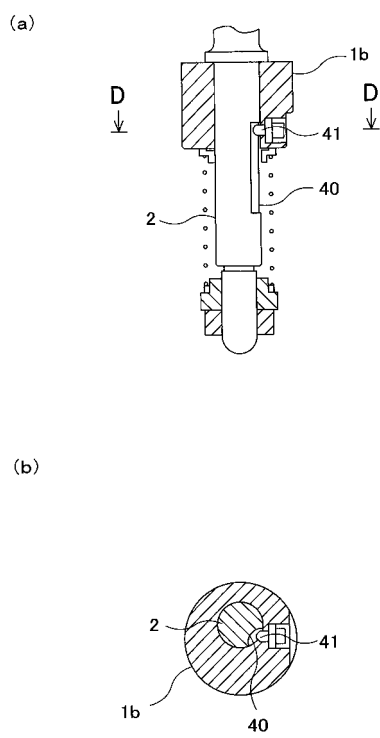
【図 5】



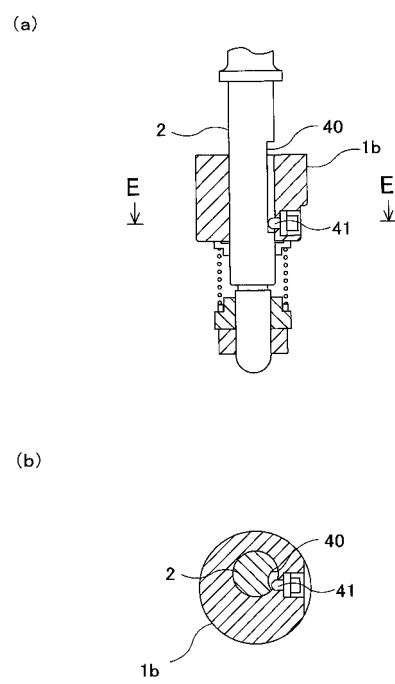
【図 6】



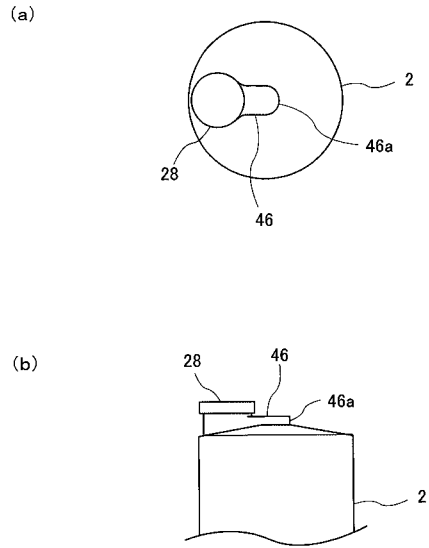
【図 7】



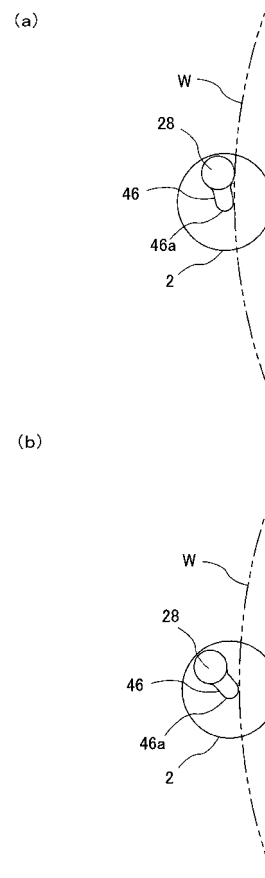
【図 8】



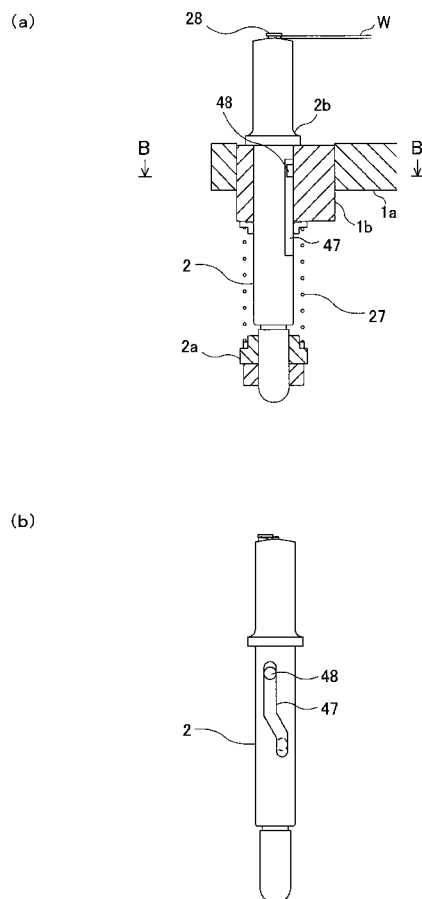
【図 9】



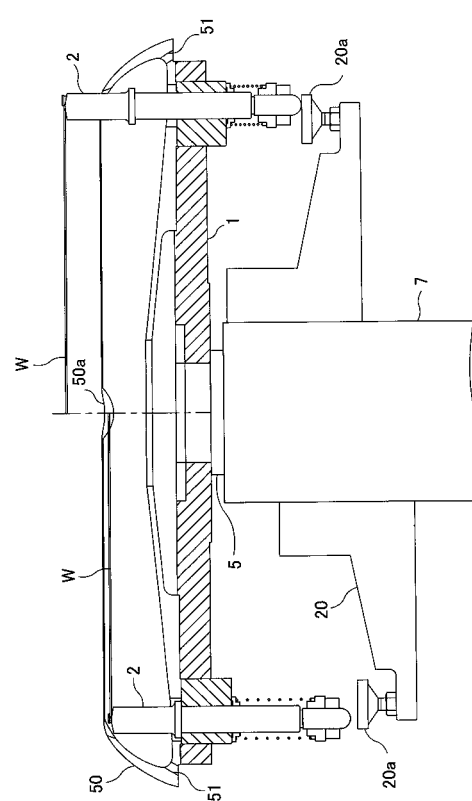
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

- (72)発明者 松田 尚起
東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社 荏原製作所内
- (72)発明者 國澤 淳次
東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社 荏原製作所内

審査官 金丸 治之

- (56)参考文献 特開平 1 0 - 1 4 4 7 7 4 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 1 0 0 8 5 0 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 1 4 2 5 8 5 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
- | | |
|---------|-------------------------|
| H 0 1 L | 2 1 / 6 7 - 2 1 / 6 8 7 |
| H 0 1 L | 2 1 / 3 0 4 |