

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-157867

(P2007-157867A)

(43) 公開日 平成19年6月21日(2007.6.21)

(51) Int. Cl.			F I			テーマコード (参考)
H O 1 L	21/683	(2006.01)	H O 1 L	21/68	P	2 H O 8 8
H O 5 K	3/00	(2006.01)	H O 5 K	3/00	V	5 F O 3 1
G O 2 F	1/13	(2006.01)	G O 2 F	1/13	1 O 1	

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2005-348709 (P2005-348709)	(71) 出願人	000000376
(22) 出願日	平成17年12月2日 (2005.12.2)		オリンパス株式会社
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
		(74) 代理人	100106909
			弁理士 棚井 澄雄
		(74) 代理人	100064908
			弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100101465
			弁理士 青山 正和
		(74) 代理人	100094400
			弁理士 鈴木 三義
		(74) 代理人	100086379
			弁理士 高柴 忠夫
		(74) 代理人	100129403
			弁理士 増井 裕士

最終頁に続く

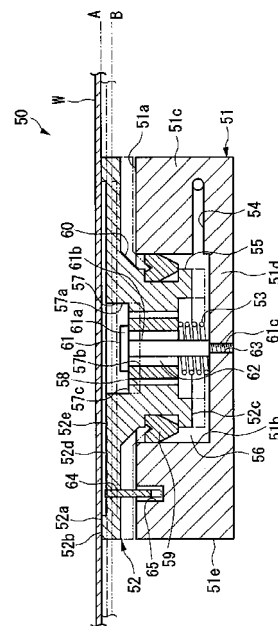
(54) 【発明の名称】 基板吸着機構及び基板検査装置

(57) 【要約】

【課題】被検査基板の反り、歪みに対応して吸着面を上下移動及び傾斜可能な基板吸着機構であって、簡易な構造で、かつ吸着面の初期高さ（上下のストローク量）を容易に調整することが可能な基板吸着機構を提供する。

【解決手段】基板吸着機構50は、上端部51aに開口する収容凹部51bを有するパッド支持部材51と、上端部52aに被検査基板Wを吸着する吸着面52bが設けられる吸着パッド52と、吸着パッド52の下端部52cに設けられるコイルスプリング53と、吸引孔57に挿入されたストッパー61とを備える。吸着パッド52には、弾性変形可能なパッキン59が外嵌されていて、隙間56を気密に閉塞している。ストッパー61は、吸引孔57の縮径部57bの内径よりも大に設定された径の頭部61aを有し、軸部61bの先端には、ネジ部61cが形成されているネジである。

【選択図】 図12



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

上端部に開口する収容凹部を有し、該収容凹部の内部を排気する吸気管を接続可能なエアークイック通路が設けられたパッド支持部材と、

上端部に被検査基板を吸着する吸着面が設けられ、前記収容凹部に収容される基部側を中心として前記吸着面が揺動可能で、前記吸着面から前記基部まで貫通し、前記エアークイック通路と連通する吸引孔が形成された吸着パッドと、

該吸着パッドと前記収容凹部との隙間を気密に閉塞するパッキンと、

前記吸着パッドの前記基部の下端に設けられ、前記吸着パッドを上方に付勢する弾性部材と、

前記吸着パッドを所定の係止位置で係止可能なストッパーとを備え、

前記吸着パッドは、前記弾性部材が弾性変形することによって、前記ストッパーの前記係止位置まで上下移動可能であるとともに、前記ストッパーは前記係止位置を調整可能であることを特徴とする基板吸着機構。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の基板吸着機構において、

前記吸着パッドの前記吸着面には上部に開口する吸着凹部が設けられ、前記吸引孔は前記吸着凹部の底面に開口することを特徴とする基板吸着機構。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の基板吸着機構において、

前記吸着パッドには、前記パッド支持部材に当接し前記吸着面を前記パッド支持部材に対して所定角度で支持する当接部が設けられ、前記吸着パッドは前記当接部が前記パッド支持部材に当接する位置から、前記ストッパーの前記係止位置まで上下移動可能であることを特徴とする基板吸着機構。

20

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の基板吸着機構において、

前記パッド支持部材の前記収容凹部と前記吸着パッドの前記基部との間には、所定の隙間が形成され、前記パッキンが弾性変形して前記隙間を気密に閉塞することが可能な範囲において、前記吸着パッドは揺動可能であることを特徴とする基板吸着機構。

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の基板吸着機構において、

前記吸着パッドは、前記基部と前記吸着面を有する揺動部とで構成され、前記基部の上端と前記揺動部の下端のいずれか一方には凹面部が設けられ、他方には対応する凸面部が設けられ、前記基部の上端において前記揺動部の下端が気密に接し摺動することで、前記吸着面が揺動可能であることを特徴とする基板吸着機構。

30

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載の基板吸着機構において、

前記パッド支持部材の前記収容凹部の底部には、前記吸着パッドの前記吸引孔と同軸上にネジ穴が設けられ、前記ストッパーは、前記吸着パッドの前記吸引孔より大きい径に設定された頭部を有し、前記吸着パッドの前記吸引孔に隙間を有して挿入され、前記ネジ穴に螺合されるネジであることを特徴とする基板吸着機構。

40

【請求項 7】

請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載の基板吸着機構において、

前記ストッパーは、一辺に長穴を有する略 L 字状の部材からなり、前記パッド支持部材あるいは前記吸着パッドのいずれか一方の側部に係合部が形成されるとともに、他方の側部には、前記ストッパーが、他辺を前記係合部に当接可能に、前記長穴に挿通されたボルトによって固定されることを特徴とする基板吸着機構。

【請求項 8】

請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載の基板吸着機構において、

前記ストッパーは、前記パッド支持部材あるいは前記吸着パッドのいずれか一方に取り

50

付けられた係止部材に対し、該係止部材に形成された上下方向に延在する長穴に移動可能に挿通される係止ロッドにより構成され、該係止ロッドが前記パッド支持部材あるいは前記吸着パッドのいずれか他方に上下方向へ取り付け位置可変に固定されることを特徴とする基板吸着機構。

【請求項 9】

請求項 1 から請求項 8 のいずれかに記載の基板吸着機構において、
前記パッド支持部材の前記エア引き通路は、前記支持部材の側壁を貫通して形成されることを特徴とする基板吸着機構。

【請求項 10】

請求項 1 から請求項 9 のいずれかに記載の基板吸着機構において、
前記パッド支持部材と前記吸着パッドとの対応する位置において、それらのいずれか一方には他方の側へ突出するようにピンが設けられ、他方には該ピンの突出部が挿入される長穴が設けられることを特徴とする基板吸着機構。 10

【請求項 11】

請求項 1 から請求項 9 のいずれかに記載の基板吸着機構において、
前記パッド支持部材の前記収容凹部及び前記吸着パッドの前記基部の断面形状は、平面視非円形状であることを特徴とする基板吸着機構。

【請求項 12】

請求項 1 から請求項 11 のいずれかに記載の基板吸着機構が、被検査基板を保持する台座に複数着脱自在に装着されていることを特徴とする基板検査装置。 20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ガラス基板などを吸着、保持する基板吸着機構及びこの基板吸着機構が装着された基板検査装置に関する。

【背景技術】

【0002】

フラットパネルディスプレイ（FPD）等の製造工程において、ガラス基板の外観検査に使用する基板検査装置には、ガラス基板を検査ステージにおいて保持する機構として、エア吸着による基板吸着機構が設けられている。このような基板吸着機構は、近年ガラス 30
基板の大型化に伴い、確実にガラス基板を吸着する吸着力を備えるのと同時に、ガラス基板のそり、歪みに対応することが要求されている。

【0003】

例えば、基板吸着機構として、吸着面を有する吸着部材と、吸着部材が嵌合された台座部材と、吸着部材を突出方向に付勢する加圧手段と、台座に形成した環状溝に嵌合するスリーブ部材と、吸着部材に形成され、排気孔に連通する通気孔とを有し、吸着部材、スリーブ部材及び台座部材から排気孔へと排気するための排気経路が、スリーブ部材と環状溝との嵌合部により形成されたラビリンス構造により閉塞されるものが提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。このような基板吸着機構では、吸着面が出没自在に構成されていて、一定のストロークに範囲において吸着部材が上下動して被検査基板を吸着すること 40
が可能であるとされている。また、排気経路をラビリンス構造によって閉塞できるので、ラビリンス構造の嵌合部に遊びをもたせることにより、吸着面を若干傾斜可能としている。

【0004】

また、他の基板吸着機構としては、被検査基板を載置する載置台と、載置台に配置され、エア吸引力を発生する基板吸着部を有する吸着パッドと、吸着パッドを支持するとともに、吸着パッドを載置台面より上方に位置させ弾性を有するダイヤフラムと、吸着パッドの基板吸着部にエア吸着力を発生させるエア制御手段とを具備したものが提案されている（例えば、特許文献 2 参照）。このような、基板吸着装置においては、吸着パッドをダイヤフラムにより弾性的に支持することにより、被検査基板に反りが生じて吸着パッドが 50

被検査基板の傾きに添うように変形して被検査基板に密着することができるとされている。

【特許文献１】特許第３１２２５９０号公報

【特許文献２】特開平１０－８６０８６号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

しかしながら、特許文献１の基板吸着機構においては、ラビリンス構造を形成するために、各々が複雑で、かつ多数の部材で構成する必要がある。このため、吸着部材が若干しか傾斜しないので被検査基板の大きな反りに対応できない問題があった。また、装置コストが増大してしまう問題があった。さらに、一定のストロークの範囲において吸着部材を上下動可能であるとしているが、吸着面の初期高さ、ストローク量は常に一定であり、被検査基板の反りや歪み、装着される基板検査装置に応じてこれらを調整することができなく、仮に行うとすれば、構成される各部材について異なる部材寸法のものに交換して改めて組立する必要がある。

10

【０００６】

また、特許文献２の基板吸着機構においても、同様に、ダイヤフラムが弾性変形可能な範囲において、吸着パッドを上下動、傾斜可能としているが、吸着面の初期高さ、ストローク量は常に一定であり、被検査基板の反りや歪み、装着される基板検査装置に応じてこれらを調整することができなかった。また、仮に行うとすれば、気密に取り付けられた載置台とダイヤフラム、ダイヤフラムと吸着パッドとを一度取外し、所定の吸着面の初期高さ、ストローク量に適合する部材に交換する必要がある。

20

【０００７】

この発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであって、被検査基板の反り、歪みに対応して吸着面を上下移動及び傾斜可能な基板吸着機構であって、簡易な構造で、かつ吸着面の初期高さ（上下のストローク量）を容易に調整することが可能な基板吸着機構を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

上記課題を解決するために、この発明は以下の手段を提案している。

30

請求項１に係る発明は、上端部に開口する収容凹部を有し、該収容凹部の内部を排気する吸気管を接続可能なエア引き通路が設けられたパッド支持部材と、上端部に被検査基板を吸着する吸着面が設けられ、前記収容凹部に収容される基部側を中心として前記吸着面が揺動可能で、前記吸着面から前記基部まで貫通し、前記エア引き通路と連通する吸引孔が形成された吸着パッドと、該吸着パッドと前記収容凹部との隙間を気密に閉塞するパッキンと、前記吸着パッドの前記基部の下端に設けられ、前記吸着パッドを上方に付勢する弾性部材と、前記吸着パッドを所定の係止位置で係止可能なストッパーとを備え、前記吸着パッドは、前記弾性部材が弾性変形することによって、前記ストッパーの前記係止位置まで上下移動可能であるとともに、前記ストッパーは前記係止位置を調整可能であることを特徴としている。

40

【０００９】

この発明に係る基板吸着機構によれば、パッド支持部材に収容された吸着パッドは上端部の吸着面が揺動可能であり、かつ上下移動可能である。さらに、ストッパーによる係止位置の調整によって、吸着パッドの吸着面の初期高さ（上下移動のストローク量）の調整をすることが可能である。このため、様々な被検査基板を吸着、保持する場合において、被検査基板に反り、歪み等が生じていても、吸着パッドの吸着面が揺動、上下移動し、さらに吸着パッドの初期高さ（上下移動のストローク量）の調整も行うことができ、柔軟な対応を可能とする。

また、パッド支持部材、吸着パッド、パッキン、弾性部材及びストッパーからなる簡易な構成であり、吸着の際に収容凹部を排気させる機構を別とする構成となっている。

50

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、吸着パッドの吸着面が揺動可能、上下移動可能であるとともに、初期高さ（上下移動のストローク量）の調整を可能とし、被検査基板の反りや歪みにも柔軟に対応し、確実な吸着、保持を可能とすることができる。

また、簡易な構成であるため、装置コストを削減することができるとともに、メンテナンスも容易である。さらには、パッド支持部材に収容された独立した機構としているので、取り外しを可能とし、さらにメンテナンスを容易なものとする。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

10

（第1の実施形態）

図1から図4は、この発明に係る第1の実施形態を示している。図1に基板吸着機構が装着された基板検査装置の平面図を示す。また、図2に基板吸着機構の全体図、図3及び図4に断面図を示す。

【0012】

図1に示すように、基板検査装置1は、被検査基板Wの外観検査を行う検査装置であり、被検査基板Wを拡大観察する顕微鏡などのマイクロ観察部2と、マイクロ観察部2を一軸（Y方向）に移動させるレール3aを有するマイクロ観察搬送ステージ3と、被検査基板Wの一側縁部において被検査基板Wを吸着保持し、マイクロ観察部2の移動方向（Y方向）と直交（X方向）して被検査基板Wを移動させる基板搬送ステージ4とを備えている。また、基板検査装置1は、圧縮空気を噴出させて被検査基板Wを浮上させる浮上手段5aを有する浮上ステージ5、被検査基板Wの下方に位置し、マイクロ観察部2と同期して移動し、マイクロ観察部2による観察時に被検査基板Wに透過照明する透過照明装置6とを備える。

20

【0013】

また、基板搬送ステージ4は、マイクロ観察部2の移動方向と直交して延設されるレール4aと、レール4a上を移動可能な台座4bと、台座4b上で被検査基板Wを吸着保持し、台座4bに着脱可能に装着されている複数の基板吸着機構10とを備える。基板吸着機構10は、吸気管（不図示）を介して吸気装置（不図示）と連通していて、吸引作用によって被検査基板Wの下面を吸着することが可能となっている。

また、基板検査装置1は、この他にも被検査基板Wの外観検査を行うのに必要な構成を具備しているものであり、例えば、マイクロ観察搬送ステージ3や基板搬送ステージ4などを駆動させる駆動部（不図示）、電源（不図示）などを備えている。

30

【0014】

このような基板検査装置1によれば、浮上ステージ5上に配置された被検査基板Wは、まず浮上手段5aによって空気が噴出され、浮上ステージ5上で僅か上方に浮上する。次に、不図示の位置決め機構によって平面位置を正確に位置決めされた後、基板吸着機構10によって被検査基板Wの下面を吸着し、台座4b上に被検査基板Wを吸着保持する。吸着保持した状態で、台座4bをレール4a上で移動させれば、浮上ステージ5上で浮上している被検査基板Wは、浮上ステージ5上を移動することができる。このため、基板搬送ステージ4により被検査基板Wを所定ピッチでX方向（搬送方向）に移動させるとともに、マイクロ観察搬送ステージ3によって、マイクロ観察部2をY方向に一定速度で移動させることにより、被検査基板Wの全面をマイクロ観察部2で詳細に外観検査することが可能である。

40

【0015】

次に、基板吸着機構10の詳細について説明する。図2、図3に示すように、台座4bに装着される基板吸着機構10は、上端部11aに開口する収容凹部11bを有するパッド支持部材11と、上端部12aに被検査基板Wを吸着する吸着面12bが設けられる吸着パッド12と、吸着パッド12の下端部12cに設けられるコイルスプリング13（弾性部材）とを備える。

【0016】

50

図 3 に示すように、パッド支持部材 11 の底部 11 c には、台座 4 b に取り付けられた吸気管 7 と接続可能にエアーク引通路 14 が形成され、収容凹部 11 b まで連通している。なお、吸気管 7 は、台座 4 b に接続された継手 8 を介して、真空ポンプ（不図示）に接続されていて、これにより排気を可能としている。また、吸着パッド 12 は、基部 15 がパッド支持部材 11 の収容凹部 11 b に隙間 16 を有して収容されている。パッド支持部材 11 の収容凹部 11 b と、対応する吸着パッド 12 の基部 15 との断面形状は平面視矩形であり、隙間 16 の大きさは、吸着パッド 12 が収容凹部 11 b の内部において所定の範囲揺動することが可能な大きさに設定されている。さらに、吸着パッド 12 の吸着面 12 b には上部に開口する吸着凹部 12 d が設けられている。また、吸着パッド 12 には、吸着凹部 12 d の底面 12 e から基部 15 の下端まで貫通し、パッド支持部材 11 のエアーク引通路 14 と連通する吸引孔 17 が形成されている。また、吸着パッド 12 の基部 15 には、弾性変形可能なパッキン 18 が外嵌されていて、隙間 16 を気密に閉塞している。パッキン 18 は、より詳しくは V パッキンである。また、コイルスプリング 13 は、エアーク引通路 14 に挿入され、吸着パッド 12 の下端部 12 c と台座 4 b の装着底面 4 d とに挟装されていて、吸着パッド 12 を上方に付勢している。

10

20

30

40

50

【0017】

さらに、吸着パッド 12 は、基部 15 の上部において、パッド支持部材 11 の収容凹部 11 b の開口形状よりも大きくテーパ状に拡張した当接部 19 が設けられている。つまり、コイルスプリング 13 の付勢力よりも大となる押し込み力を吸着パッド 12 に与えれば、コイルスプリング 13 が弾性変形して、吸着パッド 12 は収容凹部 11 b の内部で下方へ移動して、パッド支持部材 11 の上端部 11 a に吸着パッド 12 の当接部 19 が当接する。このため、吸着パッド 12 は、吸着面 12 b がパッド支持部材 11 の上端部 11 a と略平行となるように、パッド支持部材 11 に支持される。

【0018】

また、図 2 に示すように、パッド支持部材 11 の側面 11 d には、2 つのストッパー 20 がボルト 21 によって固定されている。ストッパー 20 は、略 L 字状の部材からなり、一辺 20 a に長穴 20 b が形成され、長穴 20 b に挿通されたボルト 21 によって、他辺 20 c が吸着パッド 12 側へ向くように固定されている。また、対応する吸着パッド 12 の側部 12 f には、吸着面 12 b より下側に係合部 22 が形成されている。このため、コイルスプリング 13 で上方へ付勢された吸着パッド 12 は、ストッパー 20 の他辺 20 c が位置する係止位置 A において、吸着パッド 12 の係合部 22 とストッパー 20 の他辺 20 c が当接して、吸着パッド 12 は係止された状態となる。つまり、吸着パッド 12 は、コイルスプリング 13 の弾性変形により、係止位置 A からパッド支持部材 11 に当接部 19 が当接する係止位置 B まで上下移動が可能となっている。

【0019】

次に、基板吸着機構 10 の作用について説明する。基板吸着機構 10 は、前述のとおり、基板検査装置 1 において、吸気管 7 と接続され、台座 4 b に複数装着される。そして、位置決めされた被検査基板 W を吸着する。

【0020】

図 3 に示すように、被検査基板 W が吸着する前において、吸着パッド 12 の吸着面 12 b の初期高さは、コイルスプリング 13 の上方への付勢力とストッパー 20 による係止によって、被検査基板 W の基準浮上高さに被検査基板 W の反りの最大高さを加えた係止位置 A における高さとなる。この状態で、被検査基板 W を基板搬送ステージ 4 の台座 4 b に載置すると、吸着パッド 12 は被検査基板 W に押され被検査基板 W に対して平行となるように揺動する。これにより、吸着パッド 12 の吸着凹部 12 b が被検査基板 W により塞がれる。真空ポンプ（不図示）は、継手 8 及び台座 4 b の吸気管 7 を介して、エアーク引通路 14 と連通しているので、パッド支持部材 11 の収容凹部 11 b の内部が排気される。パッド支持部材 11 の収容凹部 11 b は、吸着パッド 12 の吸引孔 17 で、吸着面 12 b の吸着凹部 12 d と連通している。さらに、吸着パッド 12 と収容凹部 11 b との隙間 16 がパッキン 18 で気密に閉塞されている。このため、被検査基板 W により各基板吸着機構

1 1 の吸着凹部 1 2 d が閉塞されると、収容凹部 1 1 b と吸引孔 1 7 内のエアーが排気され、吸着凹部 1 2 d に生じた負圧によって被検査基板 W が吸着される。ここで、吸着面 1 2 b には、吸着凹部 1 2 d が形成されていることで、吸引孔 1 7 で直接吸着するよりも、吸着面積を増大させることができるので、同じ負圧でも、吸着面積の増大分吸着力を増大させることができ、効果的である。

【0021】

そして、パッド支持部材 1 1 の収容凹部 1 1 b の内部で吸着パッド 1 2 の下端部 1 2 c に作用する負圧と被検査基板 W の自重とがコイルスプリング 1 3 の付勢力よりも勝ることで、被検査基板 W を吸着した吸着パッド 1 2 は、負圧力により収容凹部 1 1 b の内部で下方に移動する。そして、吸着パッド 1 2 の当接部 1 9 が、パッド支持部材 1 1 の上端部 1 1 a に当接し、吸着パッド 1 2 の吸着面 1 2 b が被検査基板 W の基準浮上高さに相当する係止位置 B で停止する。この状態では、吸着パッド 1 2 は、パッド支持部材 1 1 によって吸着面 1 2 b が被検査基板 W の浮上基準面（浮上基準高さ）と略平行となるように支持される。このため、被検査基板 W を確実に吸着するとともに、被検査基板 W を浮上ステージ 5 上の浮上基準面に対してと略平行となるように支持することができる。

10

【0022】

また、図 3 に示すように、被検査基板 W に反りや歪みが生じていても、各々の基板吸着機構 1 0 の吸着パッド 1 2 は、コイルスプリング 1 3 により係止位置 A から係止位置 B までの間で弾性的に上下移動して、被検査基板 W の反りや歪みに対応することができる。さらに、図 4 に示すように、コイルスプリング 1 3 により吸着パッド 1 2 の吸着面 1 2 b が基部 1 5 側を中心として揺動し、被検査基板 W と略平行となるよう傾斜するので、各基板吸着機構 1 0 の吸着パッド 1 2 は確実に被検査基板 W を吸着することができる。また、吸着パッド 1 2 が揺動する際に、パッキン 1 8 は弾性変形して常に隙間 1 6 を気密に閉塞することができるので、基板吸着機構 1 0 の吸着力が低下してしまうことはない。

20

【0023】

また、図 3 に示すように、係止位置 A で吸着パッド 1 2 を係止するストッパー 2 0 は、長穴 2 0 b にボルト 2 1 を挿通して固定されているので、長穴 2 0 b の範囲において、係止位置 A の高さ、つまり吸着パッド 1 2 の初期高さ（上下移動のストローク量）を調整することができる。このため、例えば製造工程で被検査基板 W により大きな反りや歪みが生じてても、ストッパー 2 0 により吸着パッド 1 2 の吸着面 1 2 b の突出高さを調整することによって柔軟に対応することができる。また、ストッパー 2 0 による調整は長穴 2 0 b の範囲で調整可能だけでなく、ストッパー 2 0 自体を一辺 2 0 a が異なる長さのものに交換して調整する方法でもよい。この方法においても、ストッパー 2 0 は、パッド支持部材 1 1 にボルト 2 1 で固定されているだけの構造であるので容易に交換、調整することが可能である。また、吸着パッド 1 2 の基部 1 5 及びパッド支持部材 1 1 の収容凹部 1 1 b の断面形状は、平面視非円形状である矩形であり、吸着の際に、回転方向の力が作用したとしても、吸着パッド 1 2 が回転してしまうことがない。

30

【0024】

以上のようにして、吸着パッドの初期高さを被検査基板 W の反り量に応じて調整し、吸着パッド 1 2 を上下移動、揺動可能に設けることで、被検査基板 W の反りや歪みに対応して被検査基板 W を確実に吸着し、各々の基板吸着機構 1 0 の吸着パッド 1 2 は係止位置（基準浮上高さ）B まで下降する。そして、各々の基板吸着機構 1 0 の吸着パッド 1 2 は、当接部 1 9 がパッド支持部材 1 1 の上端部 1 1 a に当接して停止し、吸着面 1 2 b が浮上ステージ 5 と略平行となるように支持される。このため、被検査基板 W の一辺は、各基板吸着機構 1 0 の吸引作用により基準浮上高さまで下降し、被検査基板 W の反りや歪みが修正された状態で吸着、保持されることになる。

40

【0025】

このように、本実施形態における基板吸着機構 1 0 においては、吸着パッド 1 2 の吸着面 1 2 b の上下移動、揺動を可能とするだけでなく、初期高さ（上下移動のストローク量）を調整することも可能なので、被検査基板 W の反りや歪みに柔軟に対応し、確実な吸着

50

、保持を実現することができる。また、パッド支持部材 11、吸着パッド 12、パッキン 18、コイルスプリング 13 及びストッパー 20 からなる簡易な構成となっているため、装置コストを削減することができる。さらには、基板吸着機構 10 は、ストッパー 20 を取り外すことにより、パッド支持部材 11 に収容された他の全ての部品を被検査基板 W 側（上方）から取り外しできる機構とされているので、各部品の交換が簡単にでき、メンテナンスを容易なものとする。

【0026】

なお、吸着パッド 12 が回転してしまうのを防止するものとして、吸着パッド 12 の基部 15 及びパッド支持部材 11 の収容凹部 11b の断面形状を平面視矩形とし、2つのストッパー 20 で係止されているとしたが、いずれかの構成のみでも回転を規制するのは可能である。また、吸着パッド 12 の基部 15 及びパッド支持部材 11 の収容凹部 11b の断面形状によって回転を規制する場合には、断面形状が非円形形状であればよい。また、ストッパー 20 はパッド支持部材 11 に固定されて、他辺 20c が吸着パッド 12 の係合部 22 を係止するものとしたが、これに限ることは無く、ストッパーが吸着パッド 12 に固定されて、パッド支持部材 11 の対応する位置に係合部が形成される構成としても良い。また、ストッパー 20 は、吸着パッド 12 の片側で係止するものとしたが、これに限ることは無く、吸着パッド 12 の両側に係合部を形成し、これら係合部をストッパーで係止する構成としても良い。また、ストッパー 20 は、吸着パッド 12 の係合部 22 を 2つのストッパー 20 で係止するものとしたが、係合部 22 の長手方向に長く延出された略 L 字状に形成した 1つのストッパーで係止する構成としても良い。

【0027】

また、基板吸着機構 10 を装着するものとして、ミクロ検査が可能な基板検査装置 1 について説明したが、これに限ることは無く、マクロ検査が可能な基板検査装置において被検査基板 W を保持する基板ホルダに装着しても良い。例えば、図 5 は、本実施形態における第 1 の変形例として、基板ホルダの平面図を示している。図 5 に示すように、被検査基板 W の外周部を保持する矩形枠状の開口部を有する基板ホルダ 80 の上面部 80a 部に基板吸着機構 10 を配列して装着するものとしても良い。この場合、各々の基板吸着機構 10 は、基板ホルダ 80 に配管された吸気管 7 と接続されている。

【0028】

また、図 6 は、本実施形態における第 2 の変形例として、基板ホルダの平面図を示している。図 6 に示すように、基板ホルダ 81 の上面部 81a に基板吸着機構 10 を配列して装着するものとしても良い。この場合、被検査基板 W を外周部だけでなく、中央部でも吸着、保持し、確実に被検査基板 W を吸着、保持することが可能である。

【0029】

また、図 7 は、本実施形態における第 3 の変形例を示したものである。この変形例の基板吸着機構 23 においては、吸着パッド 12 の当接部 24 が基部 15 の下端に設けられている。そして、パッド支持部材 11 には、吸着パッド 12 の当接部 24 が係止位置（被検査基板 W の基準浮上高さ）B となった時に当接するものとして、係合部 25 が収容凹部 11b の底面に設けられている。このような基板吸着機構 23 においても同様に、吸着パッド 12 は揺動、上下移動可能であり、係止位置 B において、被検査基板 W をパッド支持部材 11 に対して略平行に支持することができる。

【0030】

さらに、図 8 は、本実施形態における第 4 の変形例を示したものである。この変形例の基板吸着機構 26 においては、吸着パッド 12 の当接部 27 が、パッド支持部材 11 の上端部 11a と略平行となる段状に形成されている。そして、吸着パッド 12 が被検査基板 W を吸着し、係止位置 B に達した際、吸着パッド 12 の当接部 27 とパッド支持部材 11 とが面で接触することができる。このため、被検査基板 W を吸着した吸着パッド 12 の吸着面 12b をパッド支持部材 11 の上端部 11a に対して略平行となるようにパッド支持部材 11 で確実に支持することが可能である。

【0031】

10

20

30

40

50

(第2の実施形態)

図9は、この発明に係る第2の実施形態を示していて、基板吸着機構の断面図を示している。この実施形態において、前述した実施形態で用いた部材と共通の部材には同一の符号を付して、その説明を省略する。

【0032】

図9に示すように、この実施形態の基板吸着機構30は、吸着パッド31に第一の吸引孔32と、第二の吸引孔33とが設けられている。第一の吸引孔32は、吸着凹部12dに開口する拡径部32aと、拡径部32aの下方に縮径して連通し、吸着パッド12の下端部12cまで貫通する縮径部32bとで構成されている。拡径部32aと縮径部32bとは、テーパ部32cで接続されている。また、第二の吸引孔33は、第一の吸引孔32のテーパ部32cに開口し、吸着パッド12の下端部12cまで貫通している。また、第一の吸引孔32には、ストッパー34が挿入されている。ストッパー34は、第一の吸引孔32の縮径部32bの内径よりも大に設定された径の頭部34aを有し、軸部34bの先端には、ネジ部34cが形成されるネジである。頭部34aの下面34dは第一の吸引孔32のテーパ部32cのテーパ形状と対応する形状となっている。また、軸部34bの径は第一の吸引孔32の縮径部32bの内径よりも小に設定され、収容凹部11bと吸着パッド31の基部15との隙間16に対応する隙間35が形成されている。さらに、台座4bにはネジ穴36が形成され、第一の吸引孔32の縮径部32bを通してストッパー34のネジ部34cを螺入することができる。

10

【0033】

この実施形態の基板吸着機構30においては、コイルスプリング13で上方に付勢された吸着パッド31をストッパー34の頭部34aの下面34dが第一の吸引孔32のテーパ部32cと当接することによって係止（第一の係止位置A）することができる。係止位置Aの状態では、第一の吸引孔32の縮径部32bは頭部34aで閉塞されているので、第二の吸引孔33を通して吸着パッド31の吸着凹部12dのエアーが排気され、吸着凹部12dに生じた負圧によって被検査基板Wが吸着される。そして、吸着パッド31が被検査基板Wを吸着して下降するのに伴い、第一の吸引孔32の縮径部32bからも排気されて、係止位置Bまで吸着パッド31は下降する。また、第一の吸引孔32とストッパー34との間には、収容凹部11bと吸着パッド31との隙間16に対応した隙間35が形成されているので、吸着パッド31はストッパー34と干渉することなく、被検査基板Wの反りや歪みに合わせて揺動し、傾斜することができる。

20

30

【0034】

また、基板吸着機構30では、ストッパー34のネジ部34cが台座4bのネジ穴36に螺入される量を調整することで、吸着パッド31の吸着面12bの初期高さ（上下移動のストローク量）を調整することができる。また、軸部34bの長さの異なるストッパー34を複数用意して調整することも可能である。

【0035】

(第3の実施形態)

図10は、この発明に係る第3の実施形態を示していて、基板吸着機構の断面図を示している。この実施形態において、前述した実施形態で用いた部材と共通の部材には同一の符号を付して、その説明を省略する。

40

【0036】

図10に示すように、この実施形態の基板吸着機構40の吸着パッド41は、パッド支持部材11の収容凹部11bに隙間無く収容される基部42と、基部42に上部に設けられる揺動部43とを備える。基部42の上端には、凹面部42aが設けられている。また、揺動部43の上端部43aには、吸着面43b及び吸着凹部43cが設けられている。さらに、揺動部43の下端には、基部42の凹面部42aと対応する形状の凸面部43dが設けられ、基部42の凹面部42aに凸面部43dが気密に摺接し、揺動することが可能である。また、揺動部43の側部43eには、ストッパー20の他辺20cと係止可能な係合部22と、パッド支持部材11の上端部11aと略平行となる段状に形成された当

50

接部 4 4 とが設けられている。また、基部 4 2 及び揺動部 4 3 には、連通する吸引孔 4 5、4 6 が形成されている。

【0037】

この実施形態の基板吸着機構 4 0 においても、吸着パッド 4 1 の吸着面 4 3 b は、揺動部 4 3 が基部 4 2 上で摺動することで揺動することができる。また、被検査基板 W を吸着して、吸着パッド 4 1 が下降すれば、当接部 4 4 とパッド支持部材 1 1 の上端部 1 1 a とが当接し、被検査基板 W をパッド支持部材 1 1 に対して略平行に支持することができる。

【0038】

なお、パッド支持部材 1 1 の揺動部 4 3 の凸面部 4 3 d が、基部 4 2 の凹面部 4 2 a に気密に摺接し、揺動することが可能であるとしたが、これに限ることは無い。少なくとも、基部 4 2 と揺動部 4 3 とが気密に摺接し、揺動可能であれば良く、例えば、基部 4 2 の上端に凸面部が設けられ、揺動部 4 3 の下端に対応する凹面部が設けられる構成としても良い。

【0039】

(第 4 の実施形態)

図 1 1 から図 1 5 は、この発明に係る第 4 の実施形態を示している。図 1 1 に基板吸着機構の全体図、図 1 2 から図 1 4 に断面図を示す。また、図 1 5 に基板検査装置に基板吸着機構を装着した部分の拡大した断面図を示す。この実施形態において、前述した実施形態で用いた部材と共通の部材には同一の符号を付して、その説明を省略する。

【0040】

図 1 1、図 1 2 に示すように、この実施形態の基板吸着機構 5 0 は、上端部 5 1 a に開口する収容凹部 5 1 b を有するパッド支持部材 5 1 と、上端部 5 2 a に被検査基板 W を吸着する吸着面 5 2 b が設けられる吸着パッド 5 2 と、吸着パッド 5 2 の下端部 5 2 c と収容凹部 5 1 b とに挟装されて設けられるコイルスプリング 5 3 とを備える。

【0041】

パッド支持部材 5 1 の側壁 5 1 c には、台座に設けられた吸気管 7 と接続可能にエアード引き通路 5 4 が形成され、収容凹部 5 1 b まで連通している。なお、吸気管 7 は、台座に接続された継手 9 を介して、真空ポンプ（不図示）に接続されていて、これにより排気可能としている。また、吸着パッド 5 2 は、基部 5 5 がパッド支持部材 5 1 の収容凹部 5 1 b に隙間 5 6 を有して収容されている。パッド支持部材 5 1 の収容凹部 5 1 b と、対応する吸着パッド 5 2 の基部 5 5 との断面形状は平面視円形であり、隙間 5 6 の大きさは、吸着パッド 5 2 が収容凹部 5 1 b の内部において所定の範囲揺動することが可能な大きさに設定されている。さらに、吸着パッド 5 2 の吸着面 5 2 b には上部に開口する吸着凹部 5 2 d が設けられている。また、吸着パッド 5 2 には、吸着凹部 5 2 d の底面 5 2 e から基部 5 5 の下端まで貫通し、パッド支持部材 5 1 のエアード引き通路 5 4 と連通する第一の吸引孔 5 7 が形成されている。第一の吸引孔 5 7 は、吸着凹部 5 2 d に開口する拡径部 5 7 a と、拡径部 5 7 a の下方に縮径して連通し、吸着パッド 5 2 の下端部 5 2 c まで貫通する縮径部 5 7 b とで構成されている。拡径部 5 7 a と縮径部 5 7 b とは段部 5 7 c で接続されている。また、吸着パッド 5 2 には、段部 5 7 c に開口し、下端部 5 2 c まで貫通する第二の吸引孔 5 8 が設けられている。また、吸着パッド 5 2 の基部 5 5 には、弾性変形可能なパッキン 5 9 が外嵌されていて、隙間 5 6 を気密に閉塞している。パッキン 5 9 は、より詳しくは V パッキンである。

【0042】

さらに、吸着パッド 5 2 は、基部 5 5 の上部において、パッド支持部材 5 1 の収容凹部 5 1 b の開口形状よりも大きくテーパ状に拡径した当接部 6 0 が設けられている。つまり、コイルスプリング 5 3 の付勢力よりも大となる押し込み力を吸着パッド 5 2 に与えれば、コイルスプリング 5 3 が弾性変形して、吸着パッド 5 2 は収容凹部 5 1 b の内部で下方へ移動して、パッド支持部材 5 1 の上端部 5 1 a に吸着パッド 5 2 の当接部 6 0 が当接する。このため、吸着パッド 5 2 は、吸着面 5 2 b がパッド支持部材 5 1 の上端部 5 1 a と略平行となるように、パッド支持部材 5 1 に支持される。

10

20

30

40

50

【0043】

また、第一の吸引孔57には、ストッパー61が挿入されている。ストッパー61は、第一の吸引孔57の縮径部57bの内径よりも大に設定された径の頭部61aを有し、軸部61bの先端には、ネジ部61cが形成されているネジである。また、軸部61bの径は、第一の吸引孔57の縮径部57bの内径よりも小に設定され、収容凹部51bと吸着パッド52の基部55との隙間56に対応する隙間62が形成されている。さらに、パッド支持部材51の底部51dには、ネジ穴63が形成され、ストッパー61のネジ部61cを螺入することができる。このため、コイルスプリング53で上方へ付勢された吸着パッド52は、吸着パッド52の第一の吸引孔57の段部57cとストッパー61の頭部61aとが当接して、吸着パッド52は係止された状態となる。つまり、吸着パッド52は、コイルスプリング53の弾性変形により、係止位置Aからパッド支持部材51に当接部60が当接する係止位置Bまで上下移動が可能となっている。

【0044】

また、パッド支持部材51の上端部51aと相対する吸着パッド52の背面部52fには、ピン64がパッド支持部材51側に突出して設けられ、対応するパッド支持部材51の上端部51aには、ピン64の突出部が挿入される長穴65が形成されている。長穴65は、吸着パッド52が係止位置Bに位置しても、ピン64と干渉しない深さを有し、吸着パッド52が揺動しても、ピン64と干渉しない幅、長さを有している。

【0045】

また、パッド支持部材51の側面51eには、ネジ穴66が形成された装着部67が設けられている。そして、図15に示すように、台座4bに設けられた対応する設置部68に装着部67を位置合わせして、ネジ穴66にボルト69を挿通して固定される。

【0046】

図12、図13に示すように、この実施形態の基板吸着機構50でも同様に吸着パッド52は揺動し、また係止位置Aから係止位置Bまで上下移動することができる。また、ストッパー61のネジ穴63への螺入量を調整することで、吸着パッド52の吸着面52bの初期高さ（上下移動のストローク量）を調整することができる。また、図14に示すように、ストッパー61の軸部61bの長さが異なるものを用意して、交換することによって調整してもよい。

【0047】

また、図11、図12に示すように、基板吸着機構50では、吸着パッド52の基部55及びパッド支持部材51の収容凹部51bの断面形状が平面視円形なので、パッキン59による気密がさらに良好なものとなる。この際、円形形状なので、吸着パッド52は収容凹部51bの内部で回転してしまう恐れがあるが、吸着パッド52のピン64とパッド支持部材51の長穴65とで回転規制しているので問題がない。

【0048】

また、図12に示すように、基板吸着機構50は、エアー引き通路54がパッド支持部材51の側壁51cを貫通して形成されているので、基板吸着機構50の厚さを吸着パッド52が上下移動を可能とする範囲において最小限の厚さとすることができる。このため、図15に示すように、基板吸着機構50は被検査基板Wを吸着した状態で、基板吸着機構50の厚さT50と被検査基板Wの厚さTWとを合わせた厚さを透過照明装置6のレンズの作動距離WDよりも小さくすることができる。これにより、透過照明装置6と基板吸着機構50とは干渉することが無く、マイクロ観察部2及び透過照明装置6によって基板吸着機構50の端部50aの位置まで観察することが可能となる。

【0049】

なお、パッド支持部材51の収容凹部51bの内部で吸着パッド52が回転しないように規制するものとして、吸着パッド52の背面部52fにピン64が突出して設けられ、パッド支持部材51の対応する位置に長穴65が形成されるとしたが、これに限ることない。吸着パッド52に長穴が設けられ、パッド支持部材51にピンが突出して設けられる構成としても良い。

【0050】

(第5の実施形態)

図16から図18は、この発明に係る第5の実施形態を示している。図16に基板吸着機構の全体図を示す。また、図17にストッパーの部分の側方視した断面図、図18に平面視した断面図を示す。この実施形態において、前述した実施形態で用いた部材と共通の部材には同一の符号を付して、その説明を省略する。

【0051】

図16に示すように、基板吸着機構70において、ストッパー71は、パッド支持部材51の側面51eに上下方向に長く形成され、めねじが設けられた長溝72に、螺入して固定される係止ロッド73である。図17、図18に示すように、係止ロッド73は、長溝72の幅より大に設定された径を有する軸部73aと、軸部73aの先端に設けられ、長溝72の幅及びめねじに対応する径及びおねじを有するネジ部73bと、頭部73cとを備える。また、軸部73aとネジ部73bとの間には、ネジ部73bの縮径によって段部73dが形成されている。このため、係止ロッド73は、長溝72に螺入された状態で長溝72の内部において上下方向に移動可能であり、段部73dがパッド支持部材51の側面51eに当接するまで締め込むことによって、上下方向へ取り付け位置可変に固定される。また、吸着パッド52には、略L字状の部材からなり、一辺74aに長穴75を有する係止部材74が、係止ロッド73を長穴75に挿通させ、かつ長穴75が上下方向に延在するように固定されている。係止部材74は、他辺74bが、一辺74aとパッド支持部材51との間に所定の隙間76が形成されるように、ネジ74cによって吸着パッド52の背面部52fに固定されている。隙間76は、吸着パッド52がパッド支持部材51の内部で揺動する際に、パッド支持部材51に係止部材74が当接して支障とならない幅を有している。

【0052】

図16に示すように、基板吸着機構70においては、長溝72の所定の位置に固定された係止ロッド73に係止部材74の長穴75の下端75aが当接することによって、弾性部材で上方に付勢された吸着パッド52を係止位置Aに係止することができる。そして、被検査基板Wが吸着パッド52の吸着面52bに載置され吸着されることによって、吸着パッド52は下降するが、係止ロッド73は長穴75に挿通されているので、係止ロッド73と係止部材74とが干渉することなく、吸着パッド52は係止位置Bまで下降することができる。また、長溝72に固定された係止ロッド73を緩めて、長溝72の内部で位置調整し、適当な位置で締め付ければ吸着パッド52の係止位置Aを調整し、吸着面52bの初期高さ(上下移動のストローク量)の調整を行うことが可能である。

【0053】

なお、上記において係止部材74が吸着パッド52に固定され、係止ロッド73がパッド支持部材51の長溝72に固定される構成としたが、係止部材が吸着パッド52に固定され、係止ロッドがパッド支持部材51に取り付け位置可変に固定される構成としても良い。また、係止部材74はL字状の部材に限ること無く、長穴75を有する部材であれば良い。さらに、係止ロッド73は、これに限ることなく、長穴75に挿通され、位置調整可能な部材であれば良い。

【0054】

以上、本発明の実施形態について図面を参照して詳述したが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。

【0055】

なお、吸着パッドを上方に付勢する弾性部材はコイルスプリングであるとしたが、これに限ることは無く、例えばベローズ管などにしていても良い。また、吸着パッドに外嵌され、吸着パッドと収容凹部との隙間を気密に閉塞するものとしてVパッキンを示したが、これに限ることは無く、OリングやCリングとしても良い。

【図面の簡単な説明】

【0056】

10

20

30

40

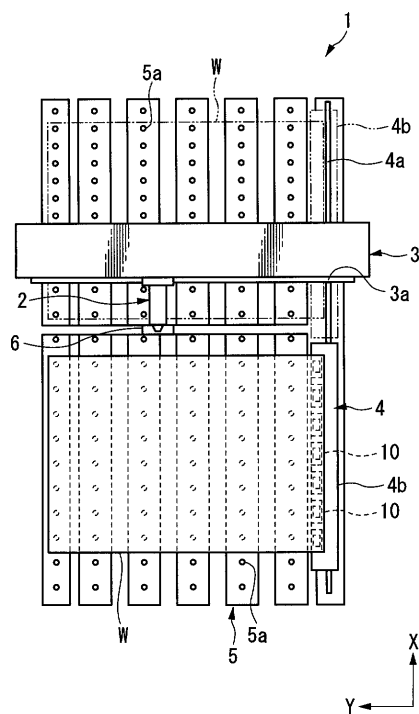
50

- 【図 1】この発明の第 1 の実施形態の基板検査装置の平面図である。
- 【図 2】この発明の第 1 の実施形態の基板吸着機構の全体図である。
- 【図 3】この発明の第 1 の実施形態の基板吸着機構の断面図である。
- 【図 4】この発明の第 1 の実施形態の基板吸着機構の断面図である。
- 【図 5】この発明の第 1 の実施形態の第 1 の変形例の基板ホルダの平面図である。
- 【図 6】この発明の第 1 の実施形態の第 2 の変形例の基板ホルダの平面図である。
- 【図 7】この発明の第 1 の実施形態の第 3 の変形例の基板吸着機構の断面図である。
- 【図 8】この発明の第 1 の実施形態の第 4 の変形例の基板吸着機構の断面図である。
- 【図 9】この発明の第 2 の実施形態の基板吸着機構の断面図である。
- 【図 10】この発明の第 3 の実施形態の基板吸着機構の断面図である。 10
- 【図 11】この発明の第 4 の実施形態の基板吸着機構の全体図である。
- 【図 12】この発明の第 4 の実施形態の基板吸着機構の断面図である。
- 【図 13】この発明の第 4 の実施形態の基板吸着機構の断面図である。
- 【図 14】この発明の第 4 の実施形態の基板吸着機構の断面図である。
- 【図 15】この発明の第 4 の実施形態の基板検査装置に基板吸着機構を装着した部分の断面図である。
- 【図 16】この発明の第 5 の実施形態の基板吸着機構の全体図である。
- 【図 17】この発明の第 5 の実施形態の基板吸着機構のストッパーの部分を側方視した断面図である。
- 【図 18】この発明の第 5 の実施形態の基板吸着機構のストッパーの部分を平面視した断面図である。 20
- 【符号の説明】
- 【0057】
- 1 基板検査装置
- 4 b 台座
- 4 d 装着底面
- 7 吸気管
- 10、23、26、30、40、50、70 基板吸着機構
- 11、51 パッド支持部材
- 11 a、51 a 上端部 30
- 11 b、51 b 収容凹部
- 11 c、51 d 底部
- 51 c 側壁
- 51 e 側面
- 12、31、41、52 吸着パッド
- 12 a、43 a、52 a 上端部
- 12 b、43 b、52 b 吸着面
- 12 d、43 c、52 d 吸着凹部
- 12 e、52 e 底面
- 13、53 コイルスプリング（弾性部材） 40
- 14、54 エアー引き通路
- 15、42、55 基部
- 42 a 凹面部
- 16、56 隙間
- 17、45、46 吸引孔
- 18、59 パッキン
- 19、24、27、44、60 当接部
- 20、34、61、71 ストッパー
- 20 a 一辺
- 20 b 長穴 50

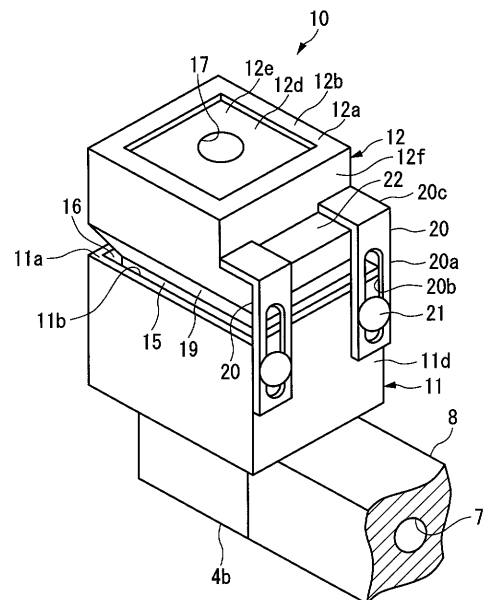
20c 他辺
 34a、61a 頭部
 21 ボルト
 22、25 係合部
 32、57 第一の吸引孔
 33、58 第二の吸引孔
 35 隙間
 36、63 ネジ穴
 43 揺動部
 43d 凸面部
 64 ピン
 65 長穴
 72 長溝
 73 係止ロッド
 73c 頭部
 74 係止部材
 75 長穴

10

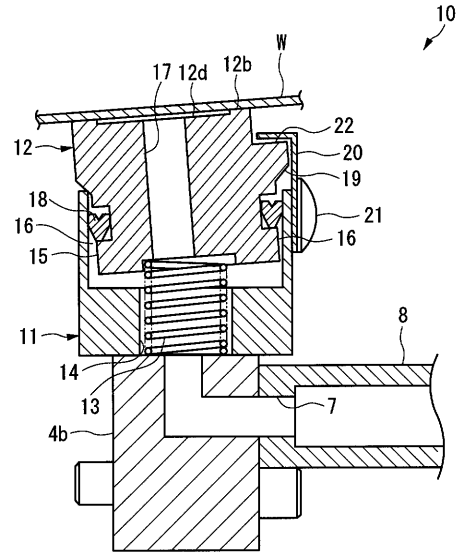
【図 1】



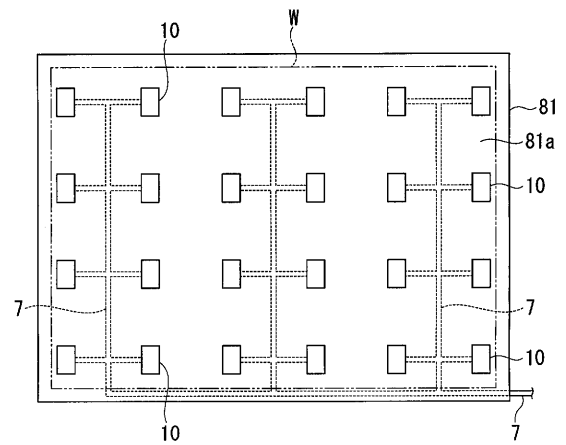
【図 2】



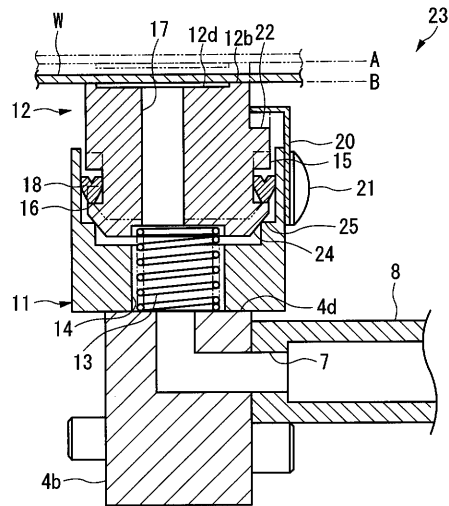
【 図 4 】



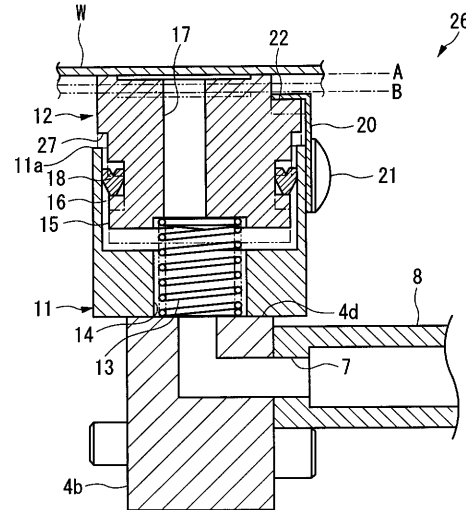
【图 6】



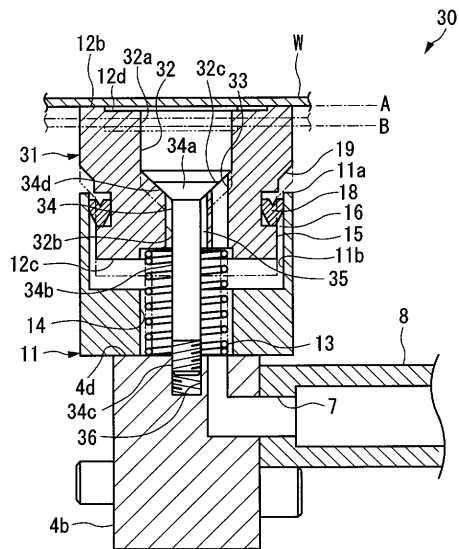
【図 7】



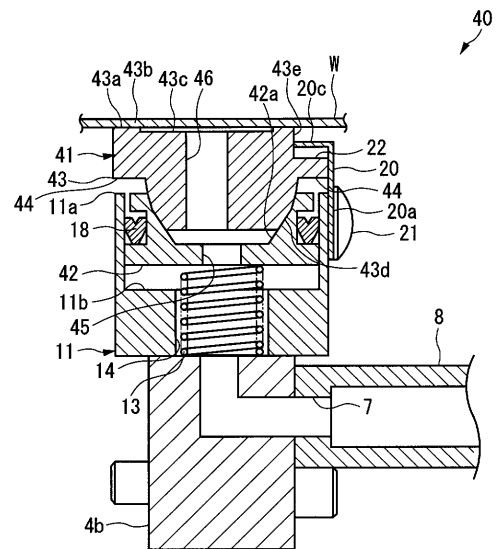
【図 8】



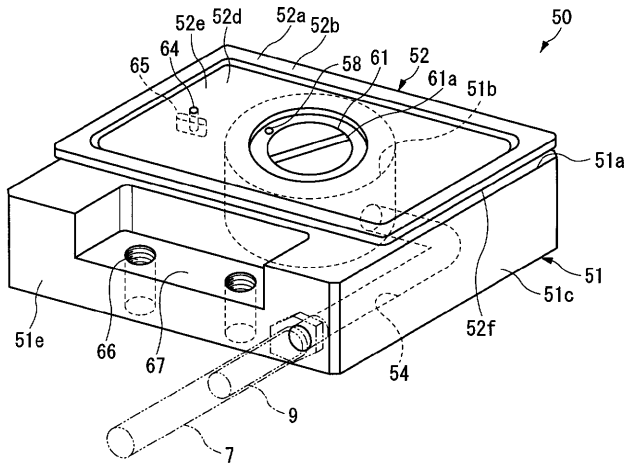
【図 9】



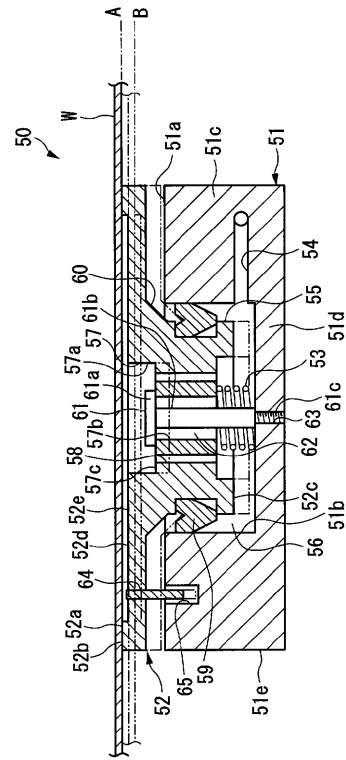
【図 10】



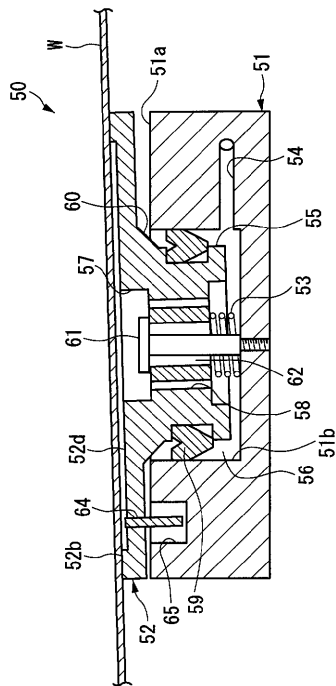
【図 1 1】



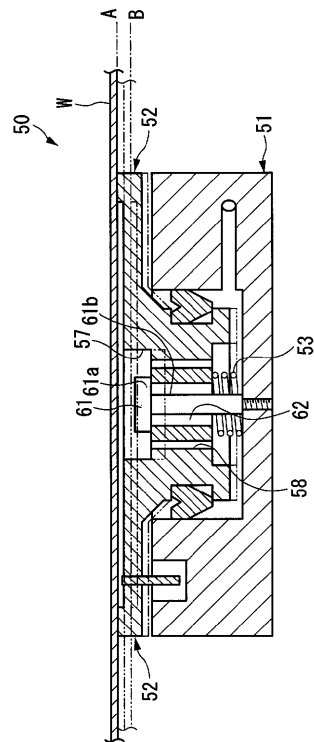
【図 1 2】



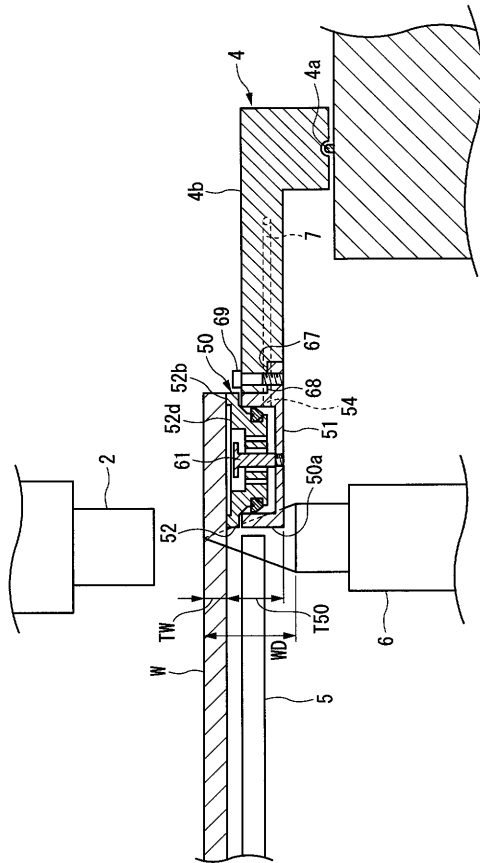
【図 1 3】



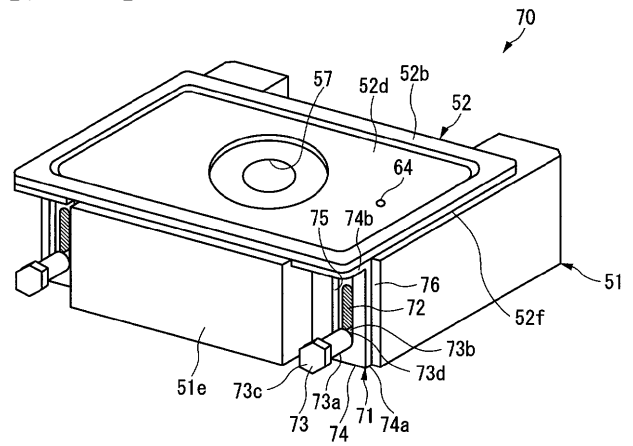
【図 1 4】



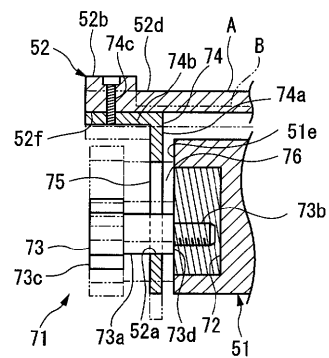
【図 15】



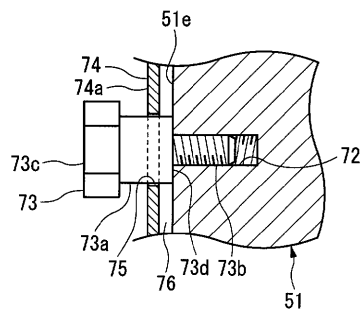
【図 16】



【図 17】



【図 18】



フロントページの続き

(72)発明者 城ヶ崎 修哉

東京都渋谷区幡ヶ谷 2丁目4番2号 オリnpas株式会社内

(72)発明者 永見 理

東京都渋谷区幡ヶ谷 2丁目4番2号 オリnpas株式会社内

Fターム(参考) 2H088 FA17 FA30 MA20

5F031 CA05 GA24 GA26 GA48 GA62 HA14 HA53 KA06 KA20 LA03

MA33 PA13