

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6255052号  
(P6255052)

(45) 発行日 平成29年12月27日 (2017.12.27)

(24) 登録日 平成29年12月8日 (2017.12.8)

(51) Int.Cl.	F I		
HO 1 L 21/304 (2006.01)	HO 1 L 21/304	6 4 3 A	
HO 1 L 21/306 (2006.01)	HO 1 L 21/304	6 4 8 Z	
HO 1 L 21/677 (2006.01)	HO 1 L 21/306	R	
HO 1 L 21/683 (2006.01)	HO 1 L 21/68	C	
	HO 1 L 21/68	N	

請求項の数 5 外国語出願 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2016-84115 (P2016-84115)	(73) 特許権者	510141648
(22) 出願日	平成28年4月20日 (2016.4.20)		ラム・リサーチ・アーゲー
(62) 分割の表示	特願2012-543939 (P2012-543939) の分割		LAM RESEARCH AG
原出願日	平成22年12月2日 (2010.12.2)		オーストリア国 ウィラッハ, アー-95
(65) 公開番号	特開2016-167614 (P2016-167614A)		OO, エスエーツェット-シュトラーセ,
(43) 公開日	平成28年9月15日 (2016.9.15)	(74) 代理人	110000028
審査請求日	平成28年5月12日 (2016.5.12)		特許業務法人明成国際特許事務所
(31) 優先権主張番号	12/642, 117	(72) 発明者	フランク・ディーター
(32) 優先日	平成21年12月18日 (2009.12.18)		オーストリア国 リンド・オブ・ヴェルデ
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(72) 発明者	ン, アー-9220, ドクター・カール・
			レナーウエグ, 8
			パグル・ミハエル
			オーストリア国 エイトウエグ, アー-9
			421, エイトウエグ, 95
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ウエハ形状物品の液体処理のための装置およびプロセス

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板の表面を処理するための装置において用いられるリングであって、  
前記リングの内周面を形成する環状の内壁と、  
前記内壁の外側に形成されている環状の外壁と、  
前記内壁と前記外壁によって形成されている環状の溝部と、  
前記内壁の上端面をなし、前記リングの内側に向かって下がる上側傾斜面と、を備え、  
前記上側傾斜面は、前記リング上に配置される基板の外縁と、第 1 の環状ノズルを規定し、

前記環状の外壁は、前記リング上に配置される基板の外壁と、第 2 の環状ノズルを規定する、  
リング。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のリングにおいて、前記リングは、基板の動きを制限するために用いられるピンの貫通を許容する複数の穴を備える、リング。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載のリングにおいて、前記リングは、基板をロードおよびアンロードするためのグリッパを収容する複数のポケットを備える、リング。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載のリングにおいて、前記リングの外周半分の上面

には、上向き対向面が形成されている、リング。

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載のリングにおいて、前記環状の外壁は、前記環状の内壁よりも高い、リング。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ウエ八形状物品の表面を液体処理するための装置およびプロセスに関する。

【背景技術】

【0002】

液体処理は、湿式エッチングおよび湿式洗浄の両方を含んでおり、処理されるウエ八の表面領域は処理液で湿潤され、それによってウエ八の層が除去されるか、または、不純物が除去される。液体処理のための装置が、米国特許第 4,903,717 号に記載されている。この装置内で、ウエ八形状物品はスピンチャック上に載置され、チャックの上方からチャックの反対側のウエ八の表面上に処理液が供給される。液体の分配は、ウエ八の回転運動によって支援される。液体はウエ八のエッジを越えて横方向に振り飛ばされるので、かかる回転運動はウエ八表面からの液体の除去も支援する。'717 特許は、チャックに対向するウエ八表面をガスでフラッシングするチャックを開示している。そのために、チャックの周辺エッジとチャックに対向するウエ八の主表面の周辺エッジとの間に、環状ノズルが形成されている。流入ガスは、環状ノズルから排出されることによって、ウエ八のチャック対向面上に処理液が流れうる程度を制限するが、ウエ八の上側主表面を処理する間にウエ八のエッジ面の処理を制限するための準備はない。

【0003】

米国特許第 6,328,846 号は、スピンチャックの周囲上のガイド要素を開示しており、そのガイド要素は、チャックによって支持されたウエ八のエッジと選択的に係合することによって、処理中にウエ八の望ましくない側方移動を制限する。円柱形の 3 以上のピンが、ウエ八周囲に離間されてウエ八のエッジに係合するよう移動されると、ウエ八の側方移動を十分に制限することが開示されている。ピンは、ウエ八の主表面およびチャックと垂直に配置され、穴を通してチャックの上方に伸びている。ピンは、ウエ八のエッジの上方に伸びており、ウエ八がチャック上に載置された後にウエ八に向かって移動する。この特許に開示された実施形態において、ウエ八は、チャックから放出されたガスのクッション上でチャックから浮いている。ガスは、チャックに対向するウエ八表面をフラッシングし、ウエ八の周辺エッジでチャックから排出される。

【0004】

'846 特許は、ピンがウエ八のエッジに係合された際に、処理液がピンに沿って流れ、ウエ八の反対側の下側主表面を処理しうることを開示しており、それにより、ウエ八のエッジおよびチャック対向面上にいわゆるピンマークが生じる。この問題を回避するために、'846 特許は、ピン領域をガスでフラッシングするために、各ピンに関連して、ピン構造の位置に配置された別個のノズルを開示している。ガスは、処理液がピンに沿って流れてウエ八のエッジ面およびチャック対向面を処理するのを防ぐ。

【発明の概要】

【0005】

特定の処理では、ウエ八の主表面を処理しつつ、ウエ八の反対側の主表面とウエ八のエッジ表面を処理しないことが望ましい。特定の処理では、ウエ八の周囲全体に沿ってウエ八のエッジ表面の処理を防止することがさらに望ましい。また、ウエ八をチャックに引きつける真空力と釣り合うのに必要な流量を超える流量のガスを利用する場合に、かかる処理中にウエ八の垂直変位を制限することが望ましい場合がある。特に、'717 および '846 特許など、ウエ八下面のガスフラッシングを用いて、ウエ八の上面に施される液体処理を制御するチャックにとっては、流れるガスが処理液を制御または制限するための手段に影響を与えるためにガスの流量を増大させることが望ましい場合がある。しかしなが

10

20

30

40

50

ら、かかるチャックでガスの流量を増大させると、かかる垂直移動を妨げるようにウエハが固定されていない場合には、ウエハがチャックから離れて持ち上がることもある。

【 0 0 0 6 】

本発明の課題は、ウエハの上面の液体処理中にウエハのエッジ面および下面の処理を制限することである。本発明は、概してウエハのエッジ面の輪郭に沿うようにガスの流れを案内することによって、これを実現する。ガスは、エッジ面をフラッシングすることによって、ウエハの上側主表面に供給された処理液が、流れるガスによって規定されるウエハのエッジ領域を処理することを防止する。

【 0 0 0 7 】

好ましい実施形態では、複数の環状ノズルが、ウエハのエッジ周囲の実質的に全体をフラッシングするよう機能する。これらの環状ノズルは、それらの構造に対向するウエハの表面から測って、狭い環状通路および比較的狭くない環状通路を規定しており、それらの通路を通して、ガスは、ウエハエッジの周りを流れた後にウエハの上面から離れる。好ましい実施形態は、さらに、ウエハの下側のガス流量が増大した時に垂直方向へのウエハの移動を制限するよう構成されたヘッドを備えた保持ピンを備える。

10

【 0 0 0 8 】

開示されている実施形態は、ガスの流れを用いてガスクッション上にウエハを支持するスピンチャックであるが、本発明は、例えば、光学ディスクおよびLCDディスプレイパネルの製造に用いられるガラスマスタおよびマザーパネルなど、他の材料の表面の処理にも適用可能である。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 9 】

添付の図面は、本発明の好ましい実施形態を示しており、以下の記載と共に、本発明を説明するものである。

【 0 0 1 0 】

【 図 1 】 リング 5 0 を備えてウエハ W を支持するスピンチャック 1 を備える枚葉式ウエハ湿式処理装置の概略斜視図。

【 0 0 1 1 】

【 図 2 】 図 1 のスピンチャックのより詳細な部分断面斜視図。

【 0 0 1 2 】

【 図 3 】 図 1 のスピンチャックの軸方向断面図。

30

【 0 0 1 3 】

【 図 4 】 図 3 の細部 I V の拡大図。

【 0 0 1 4 】

【 図 5 】 図 3 の細部 V の拡大図。

【 0 0 1 5 】

【 図 6 】 スピンチャック 1 の異なる角度方向から見た図 2 と同様の図。

【 0 0 1 6 】

【 図 7 】 図 6 の細部 V I I の拡大図。

【 0 0 1 7 】

【 図 8 】 図 7 の細部 V I I I の拡大図。

40

【 0 0 1 8 】

【 図 9 】 図 7 に示したピン 5 6 の斜視図。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 9 】

図 1 において、ウエハ W は、ガスのクッション上に浮いており、後述するピンによって、スピンチャック 1 から所定の距離を超えて上方に移動することを防止されている。処理液は、ディスペンサ 2 を通してウエハ上に供給される。後に詳述するように、リング 5 0 は、処理液が、ウエハの下面、または、所定の量を越えるウエハエッジ面を処理することを防ぐよう構成される。

50

## 【 0 0 2 0 】

図 2 に示すように、スピンチャック 1 は、3 つのベース本体要素：下側部分 1 0、中間部分 2 0、および、上側部分 3 0 を含む。下側および中間のベース本体要素は、ねじ（それらの内の 1 つを符号 1 5 で示す）で一体的に固定されることが好ましい。

## 【 0 0 2 1 】

リング 5 0 は、ねじ 5 1 を取り付けることによってチャックに取り付けられる。リングは、グリップピン 5 6 がリング 5 0 を通してチャックの上側平面の上方に伸びることを可能にするために開口部を有する。エッジのみに接触するグリップ（例えば、米国特許第 5, 7 6 2, 3 9 1 号に記載されているようなグリップ）がチャックからウエハを除去したりチャック上にウエハを載置したりできるように、6 つのポケット 4 9 がリング内に形成されている。

10

## 【 0 0 2 2 】

中間部分 2 0 および上側部分 3 0 の間には、清浄な加圧ガス（例えば、窒素）で満たされうる空間 2 5 がある。空間 2 5 内の加圧ガスは、同心円状に配置された 3 つのノズル配列：内側ノズル配列 3 2、中間ノズル配列 3 3、および、外側ノズル配列 3 4 を通して流れる。ノズル 3 2、3 3、3 4 を通して供給されたガスは、ガスクッションを提供し、ウエハはその上に浮かび、クッションは、さらに、ベルヌーイの法則によってチャックにウエハを固定することを支援しうる。

## 【 0 0 2 3 】

図 3 において、下側部分 1 0 および中間部分 2 0 の間に、歯車リング 7 3 を収容する空間が提供されており、歯車リング 7 3 は、ボールベアリング 7 2 を介して下側ベース本体要素に結合されている。歯車 7 3 がピン 5 6 を開位置に駆動するように、チャックが数度だけ回転する時に、ロッド 7 1 によって歯車 7 3 を固定することができる。歯車は、ばね（図示せず）によって閉位置に保持される。

20

## 【 0 0 2 4 】

図 4 は、ノズル 3 2、3 3、および、3 4 から供給されたガスを、ウエハのチャック対向面から、ウエハのエッジ部分の周りを通して、ウエハの上面から離れるように送る上側ベース本体 3 0 およびリング 5 0 の構造を詳細に示す。

## 【 0 0 2 5 】

上側ベース本体部分 3 0 の上面（ウエハに対向するチャック表面）は、その周囲領域では円錐形であり、頂点がチャックの上面の下方にある円錐を表している。従って、ウエハ W が、チャックの回転軸と垂直に、チャックから所定の距離に配置された時、ウエハの水平な下向きの周囲と、上側チャック面の円錐形の周囲は、チャックの半径方向外向きに狭くなって軸方向高さ「a」の環状開口部に終わる環状ノズル 3 5 を規定する。図の実施形態において、開口部「a」は、0.3 mm である。

30

## 【 0 0 2 6 】

0.3 mm。より一般的には、開口部「a」は、0.1 mm から 1 mm の範囲が好ましく、0.2 mm から 0.5 mm の範囲がより好ましい。

## 【 0 0 2 7 】

上側ベース本体部分 3 0 の円錐形の周囲は、リング 5 0 に対向する凸状の円筒形ショルダによって境界を規定されており、ショルダによって半径方向内側に規定された環状のギャップすなわち空間 3 6 によってショルダから離間されている。空間 3 6 の他の境界は、リング 5 0 の凹状円筒形の半径方向内向きの表面、ベース本体 3 0 の下側部分、および、使用時のウエハである。ガスは、ノズル 3 5 からこの空間へ排気される。

40

## 【 0 0 2 8 】

リング 5 0 に形成された円錐形リップ 3 7 と、上を覆うウエハ面とによって、第 2 の環状ノズルが規定される。図の実施形態において、ノズル 3 5 を出てギャップ 3 6 を通過するガスは、リップ 3 7 およびウエハによって形成された環状ノズルを通らなければならないため、ギャップ 3 6 から排出された実質的にすべてのガスが、この環状ノズルを通過する。この第 2 のノズルは、最も狭い地点におけるリップ 3 7 およびウエハ W の距離の差と

50

、チャック（すなわち、リングおよびベース本体 30）の間の距離がより大きくなっているこの地点から上流の距離（すなわち、空間またはギャップ 36 における距離）とによって形成されている。図に示すように、チャックおよびウエハの間の距離は、リップ 37 の傾斜部分に沿って流れの方向に狭くなっている。また、空間 36 におけるチャックおよびウエハの間の上流の距離は、リップ 37 の傾斜部分に沿ったかかる距離のいずれよりも大きい。

【0029】

ショルダ 53 と、ショルダに対向するウエハ W の周辺エッジとによって、第 3 の環状ノズルが形成される。リップ 37 およびウエハによって形成されたノズルから排出されたガスは、環状空間 52 に入る。空間 52 は、リップ 37 におけるウエハからチャックまでの最短距離よりも長いウエハからチャック（すなわち、リング 50）までの距離を含む。また、ショルダ 53 によって形成された環状ノズルの距離  $b$  は、チャックからウエハまでの距離を表しており、空間 52 における距離と比べて相対的に狭い。距離「 $b$ 」は、0.3 mm から 3 mm であることが好ましく、0.5 mm から 2 mm であることがさらに好ましい。ガスは、処理液がウエハエッジ面を処理することを防止するように、第 3 のノズルから放出される。

10

【0030】

図 4 に示した 3 つの環状ノズルは、チャックおよびウエハの組み合わせによってそれぞれ形成される。各ノズルについて、チャックの形状は、ノズルのより上流の部分が、ノズルのより下流の部分によって規定されるウエハからの距離よりも長いウエハからの距離を規定するような形状である。これらの距離の差は、ガスが流れる体積領域の差に対応する。

20

【0031】

図 5 は、ねじ 51 が上側ベース本体 30 にリング 50 を固定する様子を示す。図の実施形態はリング 50 を提供しているが、別の実施形態では、複数の周囲環状ノズルを形成するために必要な構造をチャックベース本体に一体化してもよい。例えば、リング 50 は、ベース要素 30 に一体化されてもよく、リップ 37、ショルダ 53、および、これらの間の環状空間 52 は、リング 50 ではなくベース 30 に一体化されてよい。

【0032】

ピン 56 は、ウエハの処理中に軸方向のウエハの動きを制限するために、上端に特有の形状を有する。各ピン 56 の上端は、マッシュルーム形すなわちヘッド 59 で外向きに広がった形状である（図 8 および図 9 参照）。リング 50 は、ピンが、リングを貫通して、その偏心運動範囲で回転することを可能にする穴を備える（図 8 参照）。ピンのために提供された穴から排液するために、開口部 55 がリング 50 に提供される。歯車 73 は、ピンのベース 75 にある相補的な歯車（図示せず）を介してピンを駆動する。歯車 73 は、ピンを回転させることによって、ウエハに対するピンの開閉を制御する。

30

【0033】

典型的なウエハ処理では、ウエハがロードされた時に、ウエハがチャックに接触することなくチャック上方でクッション上に支持されることを可能にするガス流量が選択される。この初期ガス流量は、ベルヌーイ型のチャックで従来から用いられている流量に対応しており、つまり、流量は、ウエハに掛かる上向きの力が、半径方向外向きに加速するガス流によって生成される真空力と釣り合うように選択される。ピンが閉じられ、さらに上方に移動しないようにウエハの動きが制限された後、ガス流量は選択的に増加されてよく、それにより、ガス流の揚力が増大される。しかしながら、チャックからウエハを垂直方向に持ち上げることは、ピンによって制限される。ピンは、本体部分と比べてヘッド部分の直径が大きい形状を有する。かかるピンを用いることによって、ウエハの垂直移動は制限され、ガス流量の増加は、チャックからウエハまでの距離ではなく、一連の環状ノズルを通るガスの速度を増大させる。

40

【0034】

本発明に従った典型的なウエハ処理の工程を以下の表に記載する：

50

【表 1】

処理工程	ピン	N2体積流量	チャックの 回転速度 [rpm]	エッチャント 体積流量 (HF) 20°C~80°C	脱イオン水 20°C~80°C	時間[秒]
1 ロード	開	10L/分	0	0	0	5
2 ピンを 閉じた後	閉	50~400L/分 (200~300が 好ましい)	100	0	0	2
3 処理	閉	50~400L/分 (200~300が 好ましい)	100~2000 (300~1500が 好ましい)	0.5~3.0 L/分	0	5~1000 (10~60が 好ましい)
4 スピノフ	閉	50~400L/分 (200~300が 好ましい)	500~2000 (1000~1500が 好ましい)	0	0	2~30 (5~10が 好ましい)
5 ウエハ シフト前	閉	10L/分	100~1500 (300~500が 好ましい)	0	0	1
6 ウエハ シフト	開	10L/分	例えば、 100/500/100 500/100/500	0	0	0.1
7 エッチング 処理	閉	50~400L/分 (200~300が 好ましい)	100~2000 (300~1500が 好ましい)	0.5~3.0 L/分	0	5~1000 (10~60が 好ましい)
8 リンス	閉	50~400L/分 (200~300が 好ましい)	100~2000 (300~1500が 好ましい)	0	0.5~3.0 L/分	5~60 (15~25が 好ましい)
9 スピン ドライ	閉	50~400L/分 (200~300が 好ましい)	500~2000 (1000~1500が 好ましい)	0	0	5~60 (15~25が 好ましい)
10 アンロード	開	50~400L/分 (100~200が 好ましい)	0	0	0	5

## 【 0 0 3 5 】

ウエハエッジが、ポケット領域 4 9 と、ピン 5 6 付近の領域とで異なって処理されることから、工程 6 のウエハシフトを行うことが望ましい。より均一に処理されたウエハエッジを達成するために、ウエハは、チャックに対して数度ずつシフトされることが好ましい。回転の方向が時計回りか反時計回りかによって、チャックの速度が、例えば 10 分の 1 秒だけ減少または増大される。歯車 7 3 の慣性モーメントのために、歯車は、チャックベース本体に対して数度回転し、それによってピンが開かれる。ピンが開くと、ウエハは、慣性モーメントによりチャックに対して回転する。その後、ウエハは再びピンによって自動的に固定されるが、若干回転した位置で固定される。

10

20

30

40

50

## 【0036】

したがって、図4に図示したリング断面は、ピン56およびポケット49など他の構造によって途切れる場合があることがわかる。それにもかかわらず、図4に図示したリング断面は、チャック本体の上面外周の大部分に広がるのが好ましく、チャック本体の上面外周の全360°の内の15°から20°にわたる複数のアーチ形の範囲で途切れずに広がるのがさらに好ましい。

## 【0037】

本発明に関する上述の記載および実施形態は、特定の実施形態に関して詳述されている。しかしながら、本発明の上述の記載は例示にすぎず、本発明の範囲は、適切に解釈された特許請求の範囲によってのみ限定されることを理解すべきである。

10

## 【0038】

ガスクッションでウエハを支持するチャックについて、および/または、ベルヌーイ効果でウエハを固定するチャックについては、ウエハを支持するため、および/または、ベルヌーイ効果を制御するために用いられるのと同じガス媒体が、本発明に従った複数のエッジ領域環状ノズルに通されてよい。かかるチャックについては、各環状ノズルは、ガスクッションがチャックおよびウエハの間に形成される領域の周囲に配置される。

## 【0039】

図の実施形態は、同じガス流が、ウエハの支持を支援すると共に、本発明の実施形態に従って処理流体がウエハエッジ面に達することを防止するために用いられることを可能にしているが、本発明は、必ずしも、かかるガスクッションを利用するチャックで実施される必要はない。

20

適用例1：基板の表面を処理するための装置であって、

所定の向きに基板を配置するよう適合されたホルダと、

前記ホルダの上方に配置された基板と共に第1のノズルを規定するよう適合された前記ホルダの第1の上側周囲面と、

前記第1の上側周囲面の外側に配置され、前記ホルダの上方に配置された基板と共に第2のノズルを規定するよう適合された前記ホルダの第2の上側周囲面であって、前記第1および第2の上側周囲面は、それらの間に形成された凹部によって隔てられている、第2の上側周囲面と、

前記第1および第2の上側周囲面にわたって外側に向けられたガス流を供給するよう構成されたガス供給部と、

30

前記第1および第2の上側周囲面の外側に位置し、前記ホルダ上に配置された基板の周辺エッジに対向する前記ホルダの内向き周囲面であって、前記第2のノズルから上方に流出するガス流を方向付けるよう構成されている、内向き周囲面と、  
を備える、装置。

適用例2：適用例1に記載の装置であって、

前記装置は枚葉式ウエハ湿式処理のための装置であり、

前記ホルダはスピチャックである、装置。

適用例3：適用例1に記載の装置であって、さらに、

前記ホルダ上に配置された基板の周辺エッジに接触するよう適合された周囲の一連のピンを備え、

40

前記ピンは、前記ホルダから上向きに伸び、前記第1の上側周囲面の外側、かつ、少なくとも部分的に前記内向き周囲面の内側に配置される、装置。

適用例4：適用例3に記載の装置であって、

前記ピンは、垂直上向きへの基板の移動を妨げるように、基板の周辺エッジに係合するよう適合された拡大ヘッドを有する、装置。

適用例5：適用例1に記載の装置であって、

前記凹部は、前記第1のノズルを囲んで前記第1および第2のノズルの間で軸方向下向きに伸びる第1の略円筒形ギャップである、装置。

適用例6：適用例5に記載の装置であって、

50

前記第2のノズルおよび前記内向き周囲面は、第3の環状ノズルを規定する第2の略円筒形ギャップによって隔てられており、

前記第2の略円筒形ギャップは、第1の略円筒形ギャップよりも広く、前記第1の略円筒形ギャップよりも浅い深さまで軸方向下向きに伸びる、装置。

適用例7：適用例1に記載の装置であって、

前記ホルダの前記第1および第2の上側周囲面は、円錐形であり、それぞれ、前記第1および第2の上側周囲面の下方に位置する頂点を各々有する円錐である、装置。

適用例8：適用例1に記載の装置であって、

前記第1の上側周囲面は、前記ホルダの上側部分に形成され、

前記第2の上側周囲面および前記内向き周囲面は、前記ホルダの前記上側部分に堅固に固定されたリング上に形成される、装置。

10

適用例9：基板の表面を処理するためのプロセスであって、

ホルダ上方の所定の距離に基板をとどめる工程と、

前記基板の下面の周囲領域に向かってガス流を方向付ける工程であって、

前記ホルダは、前記基板と共に第1のノズルを規定する第1の上側周囲面と、前記第1の上側周囲面の外側に位置して前記基板と共に第2のノズルを規定する第2の上側周囲面とを備え、

前記第1および第2の上側周囲面は、それらの間に形成された凹部によって隔てられ、

前記ホルダは、さらに、前記第1および第2の上側周囲面の外側に位置して前記基板の周辺エッジと対向する内向き周囲面を備える、工程と、  
を備え、

20

前記ガス流は、前記第1および第2のノズルを通された後に、前記内向き周囲面によって上向きに方向付けられる、プロセス。

適用例10：適用例9に記載のプロセスであって、

前記基板は、前記基板の周辺エッジに係合する一連のピンによって前記ホルダ上方の前記所定の距離にとどめられる、プロセス。

適用例11：適用例10に記載のプロセスであって、

前記ガス流は、前記一連のピンによってとどめられなかった場合に前記所定の距離よりも高く前記基板を持ち上げるような流量で供給される、プロセス。

30

適用例12：適用例11に記載のプロセスであって、

前記流量は、50～400L/分である、プロセス。

適用例13：適用例11に記載のプロセスであって、

前記流量は、200～300L/分である、プロセス。

適用例14：適用例9に記載のプロセスであって、

前記ホルダは枚葉式ウエハ湿式処理のための装置内のスピチャックであり、

前記基板は半導体ウエハである、プロセス。

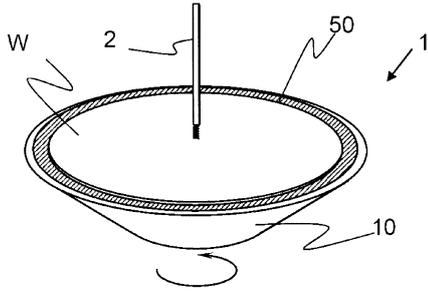
適用例15：適用例9に記載のプロセスであって、

前記第1の上側周囲面は、前記ホルダの上側部分に形成され、

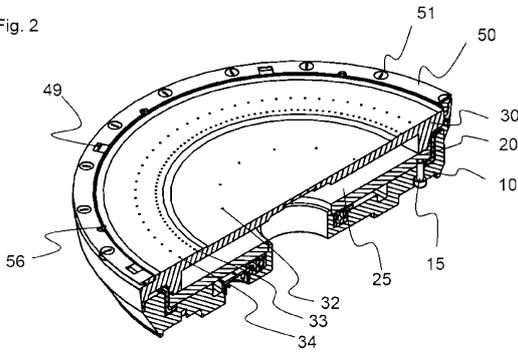
前記第2の上側周囲面および前記内向き周囲面は、前記ホルダの前記上側部分に堅固に固定されたリング上に形成される、プロセス。

40

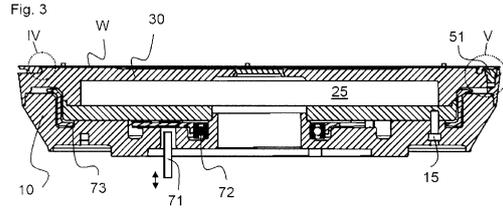
【 図 1 】  
Fig. 1



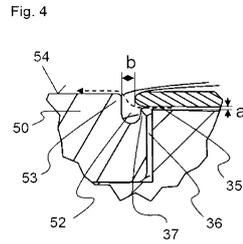
【 図 2 】  
Fig. 2



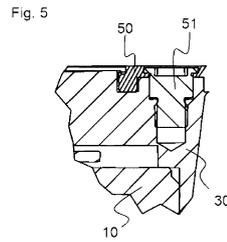
【 図 3 】



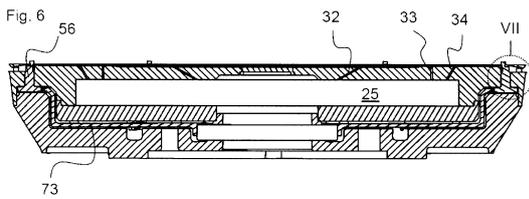
【 図 4 】



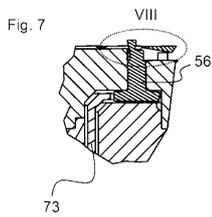
【 図 5 】



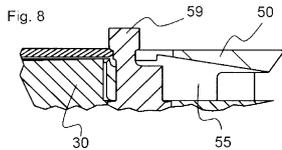
【 図 6 】



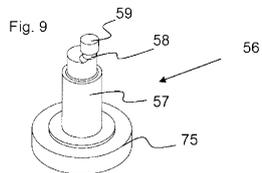
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



---

フロントページの続き

審査官 工藤 一光

- (56)参考文献 特表2007-522681(JP,A)  
国際公開第2005/111266(WO,A1)  
特開2003-289045(JP,A)  
特開2000-208477(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)  
H01L21/205  
H01L21/304  
H01L21/306  
H01L21/677  
H01L21/683  
C23C16/458