

PCT
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
 Internationales Büro
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : H01L 21/00, C25D 7/12	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/55888 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 21. September 2000 (21.09.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/01984 (22) Internationales Anmeldedatum: 8. März 2000 (08.03.00) (30) Prioritätsdaten: 199 11 084.0 12. März 1999 (12.03.99) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): STEAG MICROTECH GMBH [DE/DE]; Carl-Benz-Strasse 10, D-72124 Pliezhausen (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KROEBER, Wolfgang [DE/DE]; Gartenstrasse 6, D-78166 Donaueschingen (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: JP, KR, SG, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> <i>Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen</i> <i>Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen</i> <i>eintreffen.</i>

(54) Title: DEVICE FOR TREATING SUBSTRATES

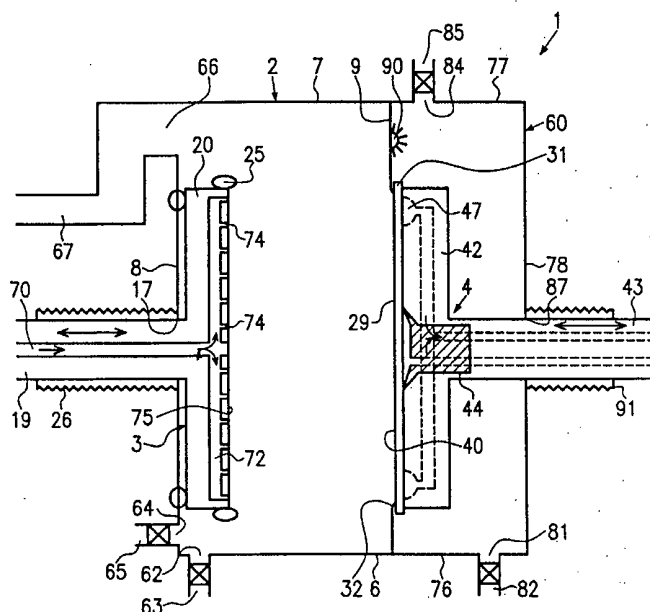
(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUM BEHANDELN VON SUBSTRATEN

(57) Abstract

The invention relates to a device for treating substrates, especially semiconductor wafers, with at least one processing container that is provided with an opening which can be closed from the exterior during the treatment with the substrate. The aim of the invention is to provide a simple and homogeneous treatment of a surface pertaining to a substrate. The aim of the invention is also to reduce the danger of damage between successive treatment steps. To this end, a second processing container is provided adjacent to the first processing container. The wall of said second processing container is at least partially the container wall of the first processing container, whereby said container wall is provided with the opening which can be closed from the side of the first processing container.

(57) Zusammenfassung

Bei einer Vorrichtung zum Behandeln von Substraten, insbesondere Halbleiterwafern, mit wenigstens einem eine Öffnung aufweisenden Prozeßbehälter, wobei die Öffnung während der Behandlung durch das Substrat von außen schließbar ist, wird eine einfache und homogene Behandlung einer zu behandelnden Oberfläche des Substrats und eine Verringerung der Gefahr einer Beschädigung zwischen aufeinanderfolgenden Behandlungsschritten dadurch erreicht, daß benachbart zum ersten Prozeßbehälter ein zweiter Prozeßbehälter vorgesehen ist, dessen eine Wand zumindest teilweise die die Öffnung enthaltende Behälterwand des ersten Prozeßbehälters ist und die Öffnung von der Seite des ersten Prozeßbehälters her schließbar ist.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland		Republik Mazedonien	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		Amerika
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun		Korea	PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

Vorrichtung zum Behandeln von Substraten

- 5 Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Behandeln von Substraten, insbesondere Halbleiterwafern, mit einem wenigstens eine Öffnung aufweisenden Prozeßbehälter, bei der die Öffnung durch das Substrat von außen schließbar ist.
- 10 Eine Vorrichtung zum Behandeln von Substraten ist beispielsweise aus der auf dieselbe Anmelderin zurückgehenden, nicht vorveröffentlichten DE 198 59 470 bekannt. Diese Vorrichtung besitzt ein nach oben geöffnetes Prozeßbecken, welches von unten nach oben mit einem Metall enthaltenden Elektrolyten durchströmt wird. Auf seinem Weg nach oben strömt der Elektrolyt durch eine
- 15 als Streckgitter ausgebildete Anode. Ein Halbleiterwafer, der mit dem in dem Elektrolyt befindlichen Metall plattiert werden soll, wird mittels eines Substrathalters über einem oberen Rand des Prozeßbehälters derart gehalten, daß ein Strömungsspalt dazwischen gebildet wird. Der das Prozeßbecken durchströmende Elektrolyt wird zwischen dem oberen Rand des Prozeßbehälters
- 20 und dem Substrat zum Überlaufen und in Kontakt mit dem Wafer gebracht. Durch Anlegen einer Spannung zwischen der Anode und dem Wafer, der elektrisch kontaktiert wird, wird das im Elektrolyt enthaltene Metall zur Abscheidung auf dem Wafer gebracht.
- 25 Bei dieser Vorrichtung ergeben sich infolge der oben genannten Anströmung des Substrats in den äußeren Randbereichen des Wafers, insbesondere im Bereich des Spalts zwischen Wafer und oberem Rand des Prozeßbehälters, höhere Strömungsgeschwindigkeiten als im mittleren Bereich des Wafers. Durch diese Strömungsinhomogenitäten entstehen Abscheidungsinhomogenitäten des Metalls auf dem Wafer. Bei der Abscheidung des Metall entste-
- 30 hende Gasblasen werden in der Regel durch die Strömung des Elektrolyten mitgerissen, können sich aber in Bereichen relativer Strömungsruhe sammeln und dort eine weitere Abscheidung von Metall beeinträchtigen. Da der Elek-

trollyt die dem Wafer gegenüberliegende Anode durchströmt, muß diese große Strömungsöffnungen aufweisen, was die Erzeugung eines homogenen elektrischen Feldes zwischen der Anode und dem Wafer beeinträchtigt. Für eine weitere Behandlung des Wafers, wie beispielsweise eines Spülvorgangs, muß
5 das Substrat angehoben und gegebenenfalls eine Spül-Trocknungseinheit, wie sie in der, auf dieselbe Anmelderin zurückgehenden, nicht vorveröffentlichten DE 198 59 469 beschrieben ist, unter den Wafer gefahren werden.

Aus der US-A-5,437,777 ist eine Vorrichtung zum Behandeln von Substraten
10 der eingangs genannten Art bekannt, bei der eine Öffnung eines Prozeßbehälters von außen durch ein zu behandelndes Substrat geschlossen wird. Die Öffnung ist in einer vertikalen Wand des Prozeßbehälters angeordnet, um während einer Metallplattierung eine gleichmäßige Anströmung des Substrats mit einem Behandlungsfluid zu erreichen. Nach einem Plattiervorgang muß
15 das Substrat aufwendig umgeladen werden, um in einem weiteren Prozeßbehälter behandelt, beispielsweise gespült zu werden. Beim Umladen ergibt sich die Gefahr einer Beschädigung des Substrats aufgrund der notwendigen Handhabungsschritte. Ferner besteht beim Umladen die Gefahr, daß das Behandlungsfluid aufgrund der benötigten Umladezeit antrocknet und dadurch
20 das Substrat beschädigt.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art vorzusehen, die eine einfache, homogene Behandlung einer zu behandelnden Oberfläche des Substrats ermöglicht und
25 die Gefahr einer Beschädigung des Substrats zwischen aufeinanderfolgenden Behandlungsschritten verringert.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß bei der eingangs beschriebenen Vorrichtung ein benachbart zum ersten Prozeßbehälter vorgesehener zweiter Prozeßbehälter vorgesehen wird, dessen eine Wand zumindest
30 teilweise die die Öffnung enthaltende Behälterwand des ersten Prozeßbehälters ist. Durch Vorsehen des zweiten Prozeßbehälters, der mit dem ersten Prozeßbehälter die die Öffnung enthaltende Wand gemeinsam verwendet, ist

- das Substrat bei der Behandlung im ersten Prozeßbehälter im zweiten Prozeßbehälter angeordnet und kann nach der Behandlung im ersten Prozeßbehälter ohne weiteres Umladen im zweiten Behälter behandelt werden. Die Zeiträume zwischen aufeinanderfolgenden Behandlungsschritten können erheblich verringert werden, wodurch die Gefahr des Antrocknens von Behandlungsfluid erheblich verringert wird. Wenn das Substrat nicht die Öffnung in den Prozeßbehältern abschließt, wird sie von der Seite des ersten Prozeßbehälters her verschlossen, um eine Trennung der zwei Prozeßbehälter vorzusehen. Durch die zwei getrennten Prozeßräume werden darüber hinaus Mediumverschleppungen reduziert. Durch Schließen der Öffnung des ersten Prozeßbehälters von außen durch das Substrat wird auf einfache Weise sichergestellt, daß nur die zu dem Prozeßbehälter weisende Oberfläche des Substrats mit einem in dem Prozeßbehälter befindlichen Behandlungsfluid in Kontakt kommt, während die restlichen Bereiche des Substrats demgegenüber isoliert sind. Ferner wird eine seitliche, sich im wesentlichen parallel zur Substratoberfläche erstreckende Anströmung des Substrats ermöglicht. Dadurch wird eine gleichmäßige Strömung auf der Substratoberfläche und somit eine gleichmäßige Behandlung erreicht.
- Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Öffnung in einer im wesentlichen vertikalen Wand des Prozeßbehälters ausgebildet, wodurch das Substrat bei Befüllung des Prozeßbehälters mit einem Behandlungsfluid vollständig von diesem benetzt wird und Lufteinschlüsse vermieden werden. Bei der Behandlung entstehende Gase werden durch die vertikale Anordnung des Substrats sofort nach oben abgeleitet und können sich nicht in Zonen relativer Strömungsruhe verfangen. Darüber hinaus kann durch die vertikale Anordnung bei einer Trocknung des Substrats der Marangoni-Effekt eingesetzt werden.
- Um ein gutes und dichtes Schließen der Öffnung durch das Substrat zu gewährleisten, ist ein den Umfang der Öffnung bildendes Dichtelement vorgesehen. Vorzugsweise weist das Dichtelement eine Hinterschneidung sowie eine Dichtlippe auf, die gemäß einer Ausführungsform der Erfindung durch Ausfrä-

sen eines das Dichtelement bildenden Dichtungsmaterials gebildet sind. Das Dichtelement kann aber auch ein O-Ring sein.

- Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist ein Kontaktelement
- 5 zum elektrischen Kontaktieren der zum Prozeßbehälter weisenden Oberfläche des Substrats vorgesehen, das sich vorzugsweise in den Bereich der Hinterschneidung des Dichtelements erstreckt, um eine gute und sichere Kontaktierung im Randbereich des Substrats zu gewährleisten.
- 10 Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sieht die Vorrichtung eine der Öffnung gegenüberliegende Elektrode zum Erzeugen eines elektrischen Feldes zwischen der Elektrode und dem Substrat vor. Dabei ist die Elektrode vorzugsweise eine Elektrodenplatte, die das Anlegen eines homogenen elektrischen Feldes ermöglicht. Bei einer bevorzugten Ausführung
- 15 rungsform weist die Elektrodenplatte Öffnungen zum Hindurchleiten wenigstens eines Fluids, insbesondere eines Trocknungsfluids, auf, um eine gezielte, senkrechte Fluidströmung auf das der Elektrode gegenüberliegende Substrat zu ermöglichen. Die Elektrode ist vorzugsweise eine Anode.
- 20 Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Elektrode auf die Öffnung zu und von dieser weg bewegbar, um gegebenenfalls den Abstand zwischen der Elektrode und dem Substrat einzustellen. Vorzugsweise ist die Öffnung des Prozeßbehälters durch die Elektrode von innen schließbar, um den Prozeßbehälter gegenüber der Umgebung abzuschließen,
- 25 wenn er nicht durch das Substrat geschlossen ist.

- Um ein dichtes Abschließen der Öffnung durch die Elektrode zu gewährleisten, ist wenigstens ein Dichtelement an der Elektrode und/oder einer die Öffnung umgebenden Behälterwand vorgesehen. Um eine Beeinträchtigung des
- 30 durch die Elektrode erzeugten elektrischen Feldes zu verhindern, sowie auf der Substratseite Beeinträchtigungen einer Fluidströmung zu vermeiden, umgibt das Dichtelement vorzugsweise radial die Elektrode und steht axial über eine zur Öffnung weisende Oberfläche der Elektrode vor.

Bei einer speziellen Ausführungsform der Vorrichtung, die zur Metallplattierung des Substrats dient, ist wenigstens ein in dem Prozeßbehälter einleitbares Behandlungsfluid ein Metall enthaltender Elektrolyt und/oder ein Ätzmedium.

Vorzugsweise bildet der zweite Prozeßbehälter eine Spül- und/oder Trocknungskammer und/oder eine Oberflächen-Konditionierungskammer.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird das Substrat durch einen Substrathalter mit wenigstens einem relativ zu einem Hauptkörper des Substrathalters bewegbaren Vakuumfinger gehalten. Das Vorsehen eines relativ zum Hauptkörper des Substrathalters bewegbaren Vakuumfingers ermöglicht, daß das Substrat beabstandet zum Hauptkörper des Substrathalters be- und entladen werden kann, so daß eine Substrat-Handhabungsvorrichtung, zwischen Substrat und Hauptkörper des Substrathalters einfahren kann. Für einen sicheren und gleichmäßigen Halt ist der Vakuumfinger vorzugsweise mittig in einer zum Substrat weisenden Oberfläche des Hauptkörpers angeordnet. Zum In-Kontakt-Bringen des Hauptkörpers des Substrathalters mit dem Substrat ist der Vakuumfinger vorzugsweise in den Hauptkörper versenkbar.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist ein Drucksensor in einer mit dem Vakuumfinger verbundenen Vakuumleitung vorgesehen, um einer Waferhandhabungsvorrichtung, welche das Substrat zu dem Substrathalter bringt, mitzuteilen, wann das Substrat sicher an dem Vakuumfinger gehalten ist.

Vorzugsweise weist der Substrathalter neben dem Vakuumfinger eine Vielzahl von feststehenden Vakuumöffnungen in der zum Substrat weisenden Oberfläche des Hauptkörpers auf, um das Substrat über größere Bereiche fest an dem Substrathalter zu halten. Dabei umgeben die Vakuumöffnungen vor-

zugsweise radial den Vakuumfinger. Vorteilhafterweise sind die Vakuumöffnungen separat von dem Vakuumfinger mit Unterdruck beaufschlagbar.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist wenigstens ein die Vakuumöffnungen radial umgebendes Dichtelement am Substrathalter vorgesehen, um eine gute Abdichtung eines Vakuumbereichs sicherzustellen. Vorzugsweise ist das Dichtelement am Substrathalter elastisch und liegt dem Dichtelement am Umfang der Öffnung, insbesondere der Dichtlippe, gegenüber, um dem Substrat in diesem Bereich einen kleinen Bewegungsspielraum einzuräumen, wodurch vermieden wird, daß das Substrat zwischen dem Dichtelement am Umfang der Öffnung und dem Substrathalter beschädigt, insbesondere zerdrückt wird. Durch das Gegenüberliegen der beiden Dichtungen wird außerdem die Anpresskraft direkt vertikal durch das Substrat übertragen, ohne daß in dem Substrat Querkräfte oder Spannungen auftreten.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Figuren erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung;
- Fig. 2 eine vergrößerte schematische Darstellung eines Kreisabschnittes gemäß Fig. 1;
- Fig. 3 eine alternative Ausführungsform der Erfindung mit zwei Prozeßbehältern.

Fig. 1 zeigt eine Metall-Plattierungsvorrichtung 1 mit einem Prozeßbehälter 2, einer bewegbar innerhalb des Prozeßbehälters 2 angeordneten Anodenanordnung 3 und einem außerhalb des Prozeßbehälters 2 angeordneten Substratträger 4.

Der Prozeßbehälter 2 wird durch eine Bodenwand 6, eine obere Wand 7 und entsprechende Seitenwände, von denen eine linke Seitenwand 8 und eine rechte Seitenwand 9 gezeigt sind, gebildet. Zwischen den Wänden des Pro-

zeßbehälters 2 wird ein Prozeßraum 10 gebildet. In der Bodenwand 6 ist eine kombinierte Einlaß-/Auslaßöffnung 11 benachbart zu der rechten Seitenwand 9 vorgesehen, die mit einer Leitung 12 in Verbindung steht. Über die Leitung 12 bzw. die Öffnung 11 kann ein Behandlungsfluid in den Prozeßbehälter 2
5 eingeleitet sowie aus diesem abgelassen werden. Anstelle eines kombinierten Einlaß-/Auslaßanschlusses könnten selbstverständlich auch zwei getrennte Öffnungen mit entsprechenden Leitungen vorgesehen sein.

10 In der oberen Wand 7 ist eine Öffnung 14 vorgesehen, die mit einer Überlaufleitung 15 in Verbindung steht. Durch die Öffnung 14 und die Überlaufleitung 15 läuft das von unten eingeleitete Behandlungsfluid aus dem Prozeßbehälter 2 über.

15 In der linken Seitenwand 8 ist eine Mittelöffnung 17 vorgesehen, in der eine Verschiebestange 19 der Anodenanordnung 3 angeordnet ist. Die Verschiebestange 19 der Anodenanordnung 3 erstreckt sich durch die Mittelöffnung 17 und ist an ihrem außerhalb des Prozeßbehälters 2 liegenden Ende mit einer nicht dargestellten Linearbewegungseinheit verbunden. Das innerhalb des Prozeßbehälters 2 liegende Ende der Verschiebestange 19 ist mit einer Anodenplatte 20 verbunden, die sich parallel zu der Seitenwand 8 und im wesentlichen senkrecht zu der Verschiebestange 19 erstreckt. Die Anodenplatte 20 ist eine geschlossene Platte mit einer ebenen, zur rechten Seitenwand 9 weisenden Oberseite 21. Zwischen der linken Seitenwand 8 und der Rückseite der Anodenplatte 20 ist eine Dichtung in der Form eines O-Rings 23
20 vorgesehen, die entweder an der linken Seitenwand 8 oder der Rückseite der Anodenplatte 20 befestigt ist. Die Anodenplatte 20 ist radial von einem O-Ring 25 umgeben, der in Richtung der rechten Seitenwand 9 über die Oberfläche 21 der Anodenplatte 20 vorsteht. Das Bezugszeichen 26 zeigt einen Dichtungsbalg, der an seiner linken Seite an der Verschiebestange 19 und an seiner rechten Seite mit der ersten Wand 8 des Behälters 10 verbunden ist.
30

Die rechte Seitenwand 9 weist eine Mittelöffnung 29 auf, deren Abmessungen kleiner sind als die Abmessungen eines zu behandelnden Substrats, wie z. B.

eines Halbleiterwafers 31. Der Umfang der Öffnung 29 wird durch eine Dichtung 32 gebildet, die am besten in der Detailansicht in Fig. 2 zu sehen ist. Die Dichtung 32 ist an einen Innenumfang der rechten Seitenwand 9 angeschweißt und besitzt eine zur Öffnung 29 weisende gekrümmte Oberfläche 33.

5 In der der Oberfläche 33 gegenüberliegenden Seite der Dichtung 32 ist eine Hinterschneidung 35 ausgebildet, die beispielsweise durch Ausfräsen des die Dichtung 32 bildenden Materials gebildet wird.

10 An einer Außenseite der Behälterwand 9 ist ein Kontaktelement 37 in Form einer Kontaktfeder mittels einer Schraube befestigt. Das Kontaktelement 37 erstreckt sich in den Bereich der Hinterschneidung 35 der Dichtung 32 und weist eine Kontaktkuppe 39 auf. Die Kontaktkuppe 39 dient zum elektrischen Kontaktieren eines Randbereichs einer zu dem Prozeßbehälter 2 weisenden Oberfläche 40 des Wafers 31. Der elektrisch kontaktierte Randbereich der
15 Oberfläche 40 des Wafers 31 liegt radial außerhalb eines Kontaktbereiches zwischen der Oberfläche 40 und der Dichtung 32 und ist somit bezüglich der Innenseite des Prozeßbehälters 2 isoliert.

20 Der Wafer 31 wird durch den Substrathalter 4 getragen und ist mit diesem auf den Prozeßbehälter zu in eine Position bewegbar, in der der Wafer 31 die Öffnung 29 in der Seitenwand 9 schließt und von dem Prozeßbehälter 2 weg bewegbar in eine Position, in der der Wafer 31 die Öffnung 29 nicht schließt.

25 Der Substrathalter 4 weist einen Hauptkörper 42 und eine daran befestigte Verschiebestange 43 auf. Die Verschiebestange 43 kann auch einstückig mit dem Hauptkörper 42 ausgebildet sein. In dem Hauptkörper 42 ist ein mittig angeordneter Vakuumfinger 44 angeordnet, der mit einer Vakuumleitung 45 in Verbindung steht. In der Vakuumleitung 45 ist ein nicht gezeigter Drucksensor angeordnet, über den ermittelt wird, ob zwischen dem Vakuumfinger 44 und
30 dem Wafer 31 ein ausreichender Unterdruck zum Halten des Wafers gehalten wird.

Der Vakuumfinger 44 ist seitlich aus dem Hauptkörper 42 heraus bewegbar und in diesen zurückziehbar, so daß er vollständig in dem Hauptkörper 42 versenkt ist.

- 5 In dem Hauptkörper 42 sind ferner eine Vielzahl von den Vakuumfinger 44 radial umgebenden Öffnungen 47 vorgesehen, die mit einer Vakuumleitung 48 in Verbindung stehen und mit Unterdruck beaufschlagbar sind, um den Wafer 31 fest gegen den Grundkörper 42 des Substrathalters 4 zu ziehen. Die Vakuumleitungen 45 und 48 sind getrennt voneinander mit Unterdruck beaufschlagbar, obwohl sie mit einer gemeinsamen Unterdruckquelle verbunden sein können.

- Wie in Fig. 2 zu erkennen ist, ist im Randbereich einer zum Wafer 31 weisenden Oberfläche des Hauptkörpers 42 eine Nut 50 vorgesehen, in der ein O-Ring 51 aufgenommen ist. Der O-Ring 51 umgibt radial die Vakuumöffnungen 47 und sieht somit eine gute radiale Abdichtung eines zwischen dem Wafer 31 und dem Hauptkörper 42 des Substrathalters 4 gebildeten Vakuumbereichs vor. Der O-Ring 51 liegt im Bereich der Dichtung 32 an der Seitenwand 9 des Prozeßbehälters 2.

20

Nachfolgend wird die Behandlung des Wafers 31 in der Vorrichtung gemäß Fig. 1 beschrieben.

- Zunächst ist der Substrathalter 4 von dem Prozeßbehälter 2 zurückgezogen und beabstandet. Der Vakuumfinger 44 ist aus dem Hauptkörper 42 des Substrathalters 4 herausgefahren und nimmt einen Wafer 31 auf, der durch eine nicht dargestellte Handhabungsvorrichtung in den Bereich des Substrathalters 4 gebracht wird. Durch den ausgefahrenen Vakuumfinger 44 wird ermöglicht, daß sich die Handhabungsvorrichtung in einen zwischen Hauptkörper 42 und Substrat 31 gebildeten Raum bewegen und an den Vakuumfinger 44 übergeben kann.

30

Nach Aufnahme des Substrats durch den Vakuumfinger 44 wird die Handhabungseinrichtung gelöst und aus dem Bereich zwischen Wafer 31 und Hauptkörper 42 des Substrathalters 4 heraus bewegt. Dann wird der Vakuumfinger 44 in den Hauptkörper 42 des Substrathalters 4 zurückgezogen. Dabei kommt
5 eine Seite des Wafers 31 mit dem Hauptkörper 42 in Kontakt, und es wird über die Vakuumleitung 48 ein Vakuum an die Vakuumöffnungen 47 angelegt, um einen sicheren Halt des Wafers 31 an dem Hauptkörper 42 sicherzustellen.

10 Anschließend wird der Substrathalter 4 auf das Prozeßbecken 2 zu bewegt, bis die Oberfläche 40 des Wafers 31 mit der Dichtung 32 an der Seitenwand 9 in Kontakt kommt und dadurch die Öffnung 29 in der Seitenwand 9 schließt und abdichtet. Gleichzeitig kommt die Oberfläche 40 des Wafers 31 in ihrem Randbereich mit der Kontaktkuppe 39 des Kontaktelements 37 in Kontakt.

15 Anschließend wird der Prozeßbehälter 2 mit einem Metall enthaltenden Elektrolyten befüllt, wobei die Oberfläche 40 des Wafers 31 gleichmäßig mit dem Elektrolyten benetzt wird. Anschließend wird eine Spannung zwischen der Anodenplatte 20 und dem elektrisch kontaktierten Wafer 31 angelegt, um eine
20 Abscheidung des in dem Elektrolyten enthaltenen Metalls auf der Oberfläche 40 des Wafers 31 zu bewirken. Dabei wird kontinuierlich über die Öffnung 11 Elektrolyt in den Prozeßbehälter 2 eingeleitet, der über die Öffnung 14 aus dem Prozeßbehälter 2 ausfließt. Nach einer ausreichenden Abscheidung des Metalls wird der Elektrolyt über die Öffnung 11 aus dem Prozeßbehälter 2 ab-
25 gelassen. Beim Zurückziehen des Substrathalters 4 von dem Prozeßbehälter 2 wird die Anodenplatte 20 durch den Prozeßbehälter 2 hindurch zu der Seitenwand 9 zu bewegt, bis die Dichtung 25 mit einer Innenseite der Seitenwand 9 in Kontakt kommt. Dadurch wird die Öffnung 29 des Prozeßbehälters 2 von innen abgedichtet und der Eintritt von Verunreinigungen in den Prozeß-
30 behälter 2 verhindert.

Alternativ kann vor dem Wegbewegen des Substrathalters 4 innerhalb des Prozeßbeckens 2 eine Spülung und/oder Trocknung des Wafers 31 erfolgen.

Zum Spülen des Wafers 31 wird über die Öffnung 11 oder eine separate Öffnung Spülfluid in den Prozeßbehälter 2 eingeleitet und die Oberfläche 40 des Wafers 31 gespült. Zum Trocknen des Wafers 31 wird die Spülflüssigkeit langsam abgelassen, wobei zuvor auf die Oberfläche der Spülflüssigkeit ein Lösungsmittel, wie beispielsweise eine IPA-Schicht, aufgebracht wird, so daß eine Trocknung gemäß dem Marangoni-Prinzip erfolgt.

Alternativ könnten in der Anodenplatte 20 Öffnungen zum Hindurchleiten eines Trocknungsfluids vorgesehen sein (wie unter Bezugnahme auf Fig. 3 nachfolgend beschrieben wird). Dann würde die Anodenplatte 20 nach Ablassen des Spülfluids in eine Position benachbart zu dem Substrat 31 bewegt und über die Öffnungen Trocknungsfluid, wie beispielsweise N_2 , auf die Oberfläche 40 des Substrats 31 geleitet, um diese zu trocknen.

Anschließend wird der Substrathalter 4 von der Seitenwand 9 weg bewegt, so daß der Wafer 31 von dem Substrathalter 4 entnommen werden kann.

Fig. 3 zeigt eine alternative Ausführungsform der Erfindung, bei der die Metallplattierungsvorrichtung 1 in Form einer vertikalen Doppelprozeßkammer ausgebildet ist. Soweit dies zweckmäßig ist, werden in Fig. 3 dieselben Bezugszeichen wie bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 verwendet, um gleiche oder ähnliche Elemente zu bezeichnen.

Die Vorrichtung 1 weist einen ersten Prozeßbehälter 2 auf, der im wesentlichen dem Prozeßbehälter 2 gemäß Fig. 1 gleicht, sowie einen zweiten Prozeßbehälter 60.

Der Prozeßbehälter 2 weist eine Bodenwand 6, eine obere Wand 7 sowie linke und rechte Seitenwände 8 und 9 auf. In der Bodenwand 6 ist eine Ablassöffnung 62 vorgesehen, die mit einer Leitung 63 in Verbindung steht.

In der Seitenwand 8 ist im Bereich der Bodenwand 6 eine Einlaßöffnung 64 vorgesehen, die mit einer Einlaßleitung 65 in Verbindung steht. In der Seiten-

wand 8 ist ferner im Bereich der oberen Wand 7 eine Überlauföffnung 66 vorgesehen, die mit einer Leitung 67 in Verbindung steht.

5 Eine Verschiebestange 19 einer Anodenanordnung 3 erstreckt sich durch eine Mittelöffnung 17 in der Seitenwand 8 und ist innerhalb des Prozeßbehälters 2 längs verschiebbar.

In der Verschiebestange 19 ist eine sich längs erstreckende Leitung 70 vorgesehen, die mit einer nicht dargestellten Fluidquelle in Verbindung steht.

10

Eine Anodenplatte 20 der Anodenanordnung 3 weist sich radial nach außen erstreckende Leitungen 72 auf, die mit der Leitung 70 in der Verschiebestange 19 in Verbindung stehen. Die Leitungen 72 stehen mit Öffnungen 74 in einer zur Seitenwand 9 weisenden Oberfläche 75 der Anodenplatte 20 in Verbindung. Über die Leitung 70, die Leitungen 72 sowie die Öffnungen 74 kann ein Fluid, wie beispielsweise N_2 , durch die Anodenanordnung 3 hindurch geleitet werden. Die durch die Öffnungen gebildete Fläche ist im Vergleich zu der Gesamtfläche der Oberseite 75 der Anodenplatte 20 sehr gering, so daß die Anodenplatte 20 als im wesentlichen geschlossene Platte anzusehen ist.

15 20 Wie bei dem ersten Ausführungsbeispiel ist die Anodenplatte 20 radial von einem O-Ring 25 umgeben. Wiederum ist ein Dichtungsbalg 26 vorgesehen, der an einer Seite mit der Verschiebestange 19 und an seiner anderen Seite mit der ersten Wand 8 des Behälters 10 verbunden ist.

25 Die Seitenwand 9 weist wiederum eine Öffnung 29 auf, deren Umfang durch eine Dichtung 32 bestimmt wird. Die Öffnung 29 ist wiederum von außen durch einen Wafer 31 und von innen durch die Anodenplatte 20 schließbar.

Benachbart zu dem ersten Prozeßbehälter 2 ist ein Prozeßbehälter 60 vorgesehen, dessen linke Seitenwand durch die die Öffnung 29 enthaltende rechte Seitenwand 9 des ersten Prozeßbehälters 2 gebildet wird. Der zweite Prozeßbehälter 60 weist eine Bodenwand 76, eine obere Wand 77, die linke Seitenwand 9 sowie eine rechte Seitenwand 78 auf. In der Bodenwand 76 ist eine

30

kombinierte Einlaß-/Auslaßöffnung 81 vorgesehen, die mit einer Leitung 82 in Verbindung steht. Anstelle einer kombinierten Einlaß-/Auslaßöffnung können natürlich auch zwei separate Öffnungen vorgesehen sein.

- 5 In der oberen Wand 77 ist eine Öffnung 84 vorgesehen, die mit einer Leitung 85 in Verbindung steht.

In der rechten Seitenwand 78 des Prozeßbehälters 60 ist eine Mittelöffnung 87 vorgesehen, durch die sich eine Verschiebestange 43 des Substratträgers
10 4 erstreckt. Bei 91 ist ein Dichtungsbalg gezeigt, der an einer Seite mit der Verschiebestange 43 des Substratträgers 4 und an seiner anderen Seite mit der rechten Seitenwand 78 des Prozeßbehälters 60 verbunden ist.

An bzw. in der linken Seitenwand 9 des zweiten Prozeßbehälters 60 ist eine in
15 den zweiten Prozeßbehälter 60 weisende Düse 90 angeordnet, über die ein Behandlungsfluid, wie beispielsweise eine Spülflüssigkeit, insbesondere deionisiertes Wasser, in den zweiten Prozeßbehälter 60 eingeleitet wird. Anstatt einer einzelnen Düse kann auch eine Vielzahl von Düsen vorgesehen sein.

20 Der Aufbau des Substrathalters 4 entspricht im wesentlichen dem Aufbau des Substrathalters 4 gemäß Fig. 1, wobei sich lediglich die Form des Vakuumfingers 44 sowie die Form der Vakuumöffnungen 47 von den in Fig. 1 gezeigten Formen unterscheiden.

25 Der Funktionsablauf der vertikalen Doppelprozeßkammer ist wie folgt:

Der Wafer 31 wird vertikal über eine nicht dargestellte, seitliche Öffnung des zweiten Prozeßbehälters 60 über eine Waferhandhabungsvorrichtung in diesen eingebracht und in der oben beschriebenen Art und Weise an dem Sub-
30 strathalter 4 aufgenommen. Anschließend wird der Substrathalter 4 in Richtung der Wand 9 bewegt, bis die Waferoberfläche 40 mit der Dichtung 32 an der Öffnung 29 in Kontakt kommt und die Prozeßbehälter 2 und 60 gegeneinander abdichtet. Gleichzeitig wird der Wafer in der oben beschriebenen Art

und Weise direkt hinter der Dichtung 32 an seiner Oberfläche 40 elektrisch kontaktiert.

5 Nach Abdichtung der Prozeßkammern wird ein Metall enthaltender Elektrolyt über die Öffnung 64 in den Prozeßbehälter 2 eingelassen, bis er über die Öffnung 66 überläuft. Danach wird eine Spannung zwischen dem Wafer 31 und der Anodenplatte 20 angelegt, wodurch eine Metallabscheidung auf der Oberfläche 40 des Wafers 31 bewirkt wird. Nach Beendigung des Abscheidungsprozesses wird der Elektrolyt über die Öffnung 62 aus dem Prozeßbehälter
10 abgelassen.

Anschließend wird der Substrathalter 4 mit dem daran gehaltenen Wafer 31 von der gemeinsamen Wand 9 der Prozeßkammern 2 und 60 weg bewegt. Gleichzeitig wird die Anodenanordnung 3 in Richtung der Wand 9 bewegt, bis
15 der O-Ring 25 mit der gemeinsamen Wand 9 in Kontakt kommt und die beiden Prozeßbehälter 2 und 60 durch die Anodenanordnung 3 gegeneinander abdichtet.

Nun wird über die Düse 90 und/oder die Öffnung 81 Spülfluid, wie beispielsweise deionisiertes Wasser, in den zweiten Prozeßbehälter 60 eingelassen und der Wafer gespült. Nach ausreichender Spülung wird das deionisierte Wasser abgelassen. Zum Trocknen des Wafers wird dann durch die Öffnungen in der Anode ein Trocknungsfluid, wie beispielsweise N_2 , in den Prozeßbehälter 60 eingelassen und gegen den Wafer geblasen. Zum Trocknen kann
25 der Abstand zwischen der Anodenplatte und dem Wafer 31 verringert werden, indem der Substrathalter 4 auf die Wand 9 zubewegt wird.

Als alternative Trocknungsvariante könnte auch das Marangoni-Prinzip angewandt werden. Hierzu wird vor dem Ablassen des deionisierten Wassers über
30 die Öffnung 84 von oben ein Lösungsmittel, wie z. B. IPA, in den Prozeßbehälter 60 eingeleitet. Nachfolgend wird das deionisierte Wasser abgelassen und der Wafer 31 gemäß dem Marangoni-Prinzip getrocknet.

Abschließend wird das so behandelte und getrocknete Substrat aus der nicht dargestellten seitlichen Öffnung des Behälters 60 entnommen.

Die Erfindung wurde zuvor anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele der Erfindung beschrieben, ohne jedoch auf die speziellen Ausführungsbeispiele beschränkt zu sein. Beispielsweise ist es nicht notwendig, daß die Öffnung 29, welche durch den Wafer 31 abschließbar ist, in einer vertikalen Seitenwand ausgebildet ist. Die Öffnung 29 könnte beispielsweise auch in einer Bodenwand einer Behandlungsvorrichtung ausgebildet sein, wobei die jeweiligen

5
10
15
20
25

Behandlungsfluid-Ein- und Auslässe dementsprechend angepaßt sein müßten. Die Bewegung des Substrathalters und der Anodenanordnung könnten derart gesteuert sein, daß zu jedem Zeitpunkt die Anodenplatte und/oder der Wafer die Öffnung 29 abschließt. Darüber hinaus kann die Anodenanordnung als kombinierte Spül-/Trocknungseinheit ausgebildet sein, über die Spül- und Trocknungsfluid auf den der Anodenplatte 20 gegenüberliegenden Wafer geleitet wird. Dabei kann die Anodenplatte beispielsweise einen Aufbau mit einer zentrierten Spülfluiddüse und sich tangential dazu erstreckenden Trocknungsfluiddüsen aufweisen. Der Aufbau einer derartigen kombinierten Spül-/Trocknungseinheit ist beispielsweise in der auf dieselbe Anmelderin zurückgehenden, nicht vorveröffentlichten DE 198 59 466 beschrieben, die insofern zum Gegenstand der vorliegenden Erfindung gemacht wird, um Wiederholungen zu vermeiden. Die Bodenwände, die oberen Wände sowie die nicht dargestellten Seitenwände der Prozeßbehälter können einteilig ausgebildet sein. Ferner können die Bodenwände trichterförmig sein, um einen besseren Abfluß des jeweiligen Behandlungsfluids zu erreichen. Insbesondere können die jeweiligen Kammern auch für unterschiedliche Vorgänge eingesetzt werden. So kann beispielsweise in die Prozeßkammern ein Ätzmedium eingeleitet werden und die zweite Kammer kann als Oberflächen-Konditionierkammer ausgebildet sein.

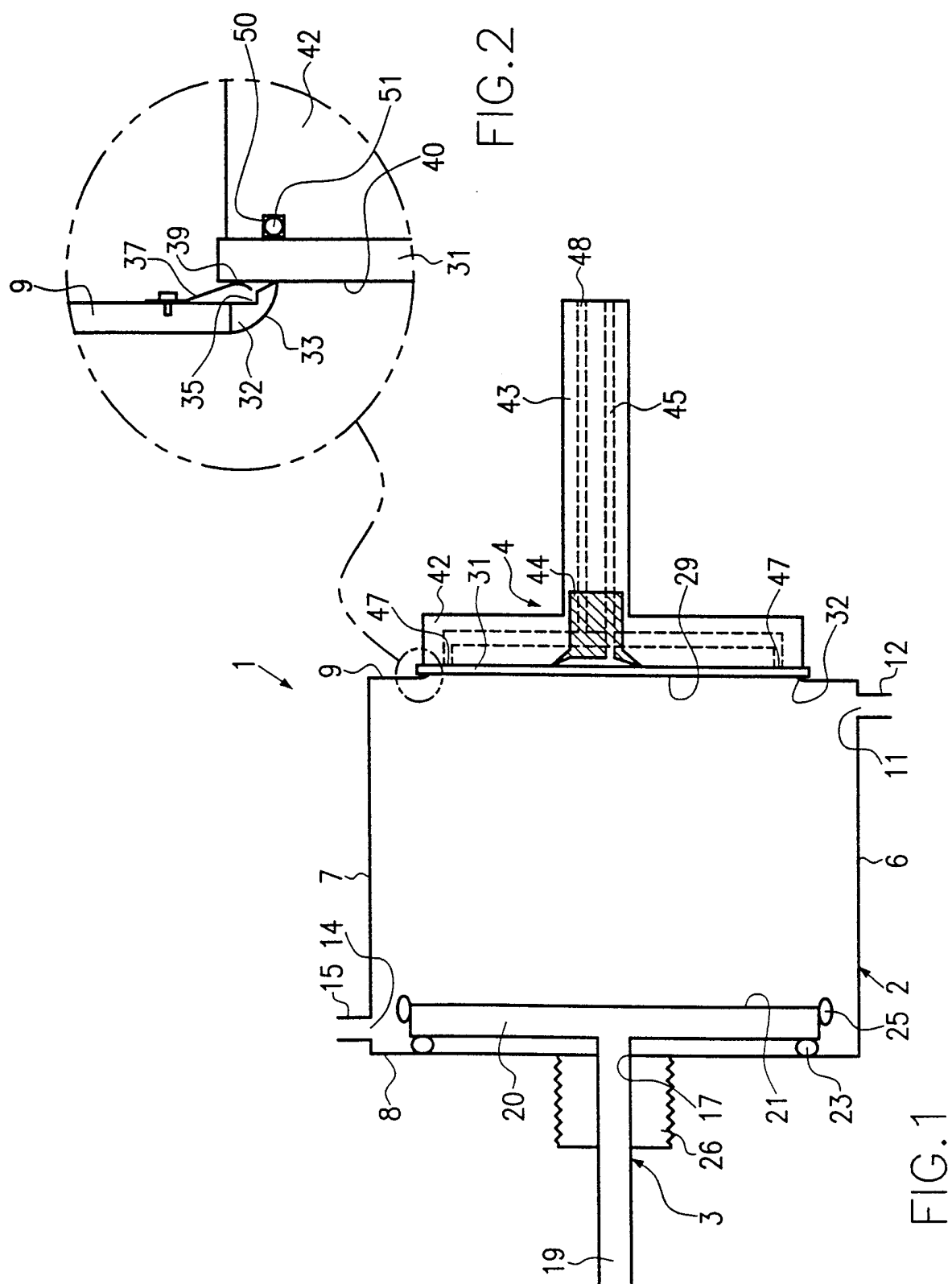
Patentansprüche

- 5 1. Vorrichtung (1) zum Behandeln von Substraten (31), insbesondere Halbleiterwafern, mit einem ersten, wenigstens eine Öffnung (29) aufweisenden Prozeßbehälter (2), wobei die Öffnung (29) durch das Substrat (31) von außen schließbar ist, gekennzeichnet durch einen benachbart zum Prozeßbehälter (2) vorgesehenen zweiten Prozeßbehälter (60), dessen eine Wand (9) zumindest teilweise die die Öffnung enthaltende Behälterwand (9) des ersten Prozeßbehälters (2) ist, wobei die Öffnung (29) von der Seite des ersten Prozeßbehälters her schließbar ist.
- 10
- 15 2. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnung (29) in einer im wesentlichen vertikalen Wand (9) des Prozeßbehälters (2) ausgebildet ist.
3. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ein den Umfang der Öffnung (29) bildendes Dichtelement (32), das insbesondere eine Hinterschneidung (35) und eine Dichtlippe aufweist, die insbesondere durch Ausfräsen eines das Dichtelement (32) bildenden Dichtmaterials gebildet ist.
- 20
- 25 4. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ein Kontaktelement (37) zum elektrischen Kontaktieren der zum Prozeßbehälter (2) weisenden Oberfläche (40) des Substrats (31), das sich insbesondere in den Bereich der Hinterschneidung (35) des Dichtelements (32) erstreckt.
- 30
5. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine der Öffnung (29) gegenüberliegenden Elektrode (20), die insbesondere eine Elektrodenplatte (20) ist und Öffnungen

(74) zum Hindurchleiten wenigstens eines Fluids aufweist und insbesondere eine Anode ist.

- 5 6. Vorrichtung (1) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektrode (20) auf die Öffnung (29) zu und von dieser weg bewegbar ist und insbesondere die Öffnung (29) durch die Elektrode (20) von der Seite des ersten Prozeßbehälters her schließbar ist.
- 10 7. Vorrichtung (1) nach Anspruch 6, gekennzeichnet durch wenigstens ein Dichtelement (25) an der Elektrode (20) und/oder einer die Öffnung (29) umgebenden Behälterwand (9), das insbesondere die Elektrode radial umgibt und axial über eine zur Öffnung (29) weisende Oberfläche vorsteht.
- 15 8. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein in den Prozeßbehälter (2) einleitbares Behandlungsfluid ein Metall enthaltender Elektrolyt und/oder ein Ätzmedium ist.
- 20 9. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Prozeßbehälter (60) eine Spül- und/oder Trocknungskammer und/oder eine Oberflächen-Konditionierungskammer bildet.
- 25 10. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen Substrathalter (4) mit wenigstens einem relativ zu einem Hauptkörper (42) des Substrathalters (4) bewegbaren Vakuumfinger (44), der insbesondere mittig in einer zum Substrat (31) weisenden Oberfläche des Hauptkörpers (42) angeordnet ist und insbesondere
30 in dem Hauptkörper (42) des Substrathalters (4) versenkbar ist.

11. Vorrichtung (1) nach Anspruch 10, gekennzeichnet durch einen Drucksensor in einer mit dem Vakuumfinger (44) verbundenen Vakuumleitung (45).
- 5 12. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 10 oder 11, gekennzeichnet durch eine Vielzahl von feststehenden Vakuumöffnungen (47) in der zum Substrat (31) weisenden Oberfläche des Hauptkörpers (42) des Substrathalters (4), die den Vakuumfinger (44) insbesondere radial umgeben und die insbesondere separat von dem Vakuumfinger (44) mit
10 Unterdruck beaufschlagbar sind.
13. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 10 bis 12, gekennzeichnet durch wenigstens ein die Vakuumöffnungen (47) radial umgebendes Dichtelement (51) am Substrathalter (4), das insbesondere elastisch ist und dem Dichtelement (32) am Umfang der Öffnung (29), insbesondere
15 der Dichtlippe, gegenüberliegt.



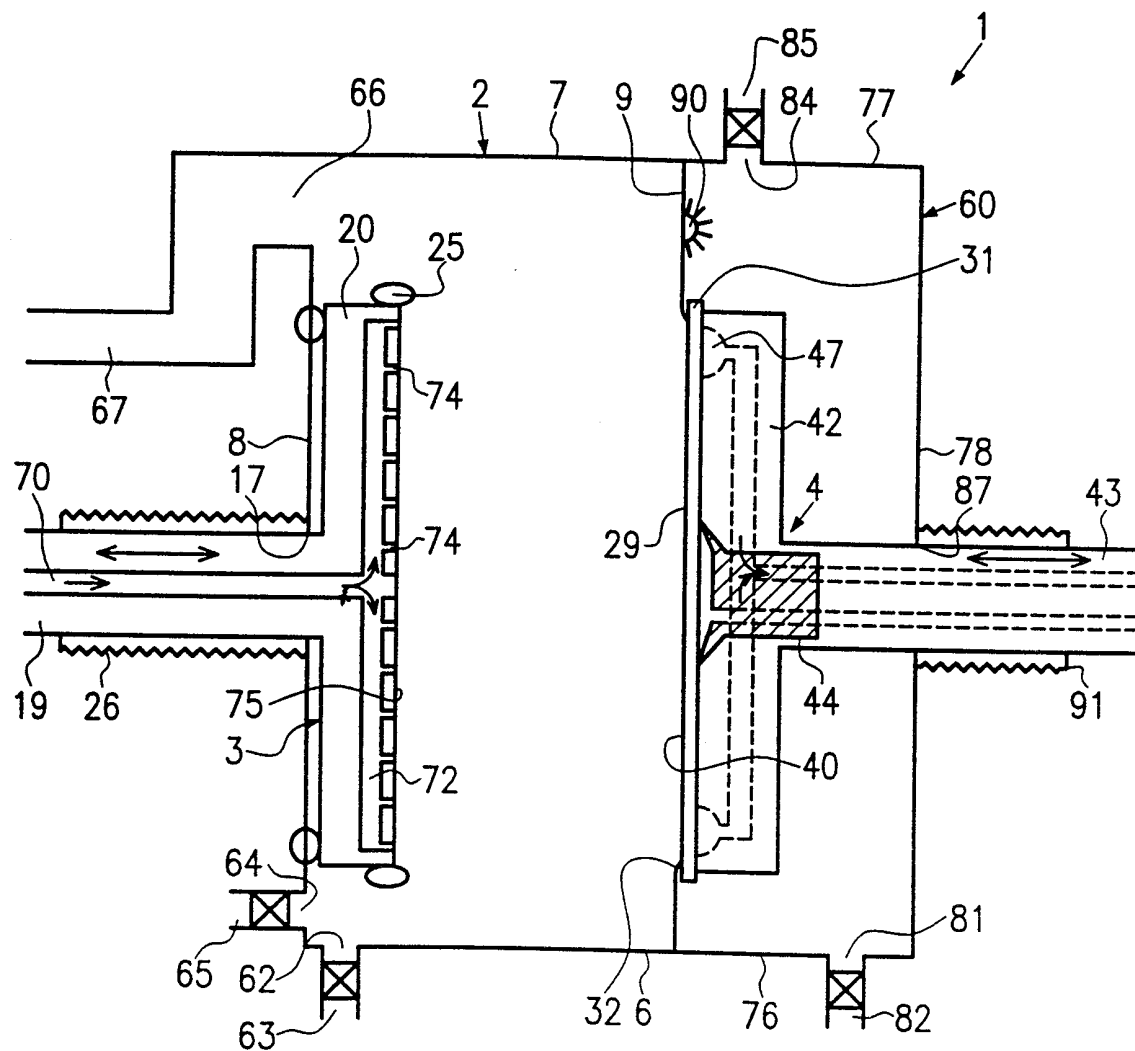


FIG.3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 00/01984

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H01L21/00 C25D7/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01L C25D C25F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 448 (E-1133), 14 November 1991 (1991-11-14) -& JP 03 190134 A (FUJITSU LTD), 20 August 1991 (1991-08-20) abstract	1-8, 10-13
A	US 4 783 249 A (FISHMAN HERBERT) 8 November 1988 (1988-11-08) abstract; claims; figures	1,9

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

31 July 2000

Date of mailing of the international search report

09/08/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Hamdani, F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/01984

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 03190134 A	20-08-1991	JP 2882416 B	12-04-1999
US 4783249 A	08-11-1988	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/01984

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H01L21/00 C25D7/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H01L C25D C25F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 448 (E-1133), 14. November 1991 (1991-11-14) -& JP 03 190134 A (FUJITSU LTD), 20. August 1991 (1991-08-20) Zusammenfassung	1-8, 10-13
A	US 4 783 249 A (FISHMAN HERBERT) 8. November 1988 (1988-11-08) Zusammenfassung; Ansprüche; Abbildungen	1,9

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

31. Juli 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

09/08/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Hamdani, F

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/01984

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 03190134 A	20-08-1991	JP 2882416 B	12-04-1999
US 4783249 A	08-11-1988	KEINE	