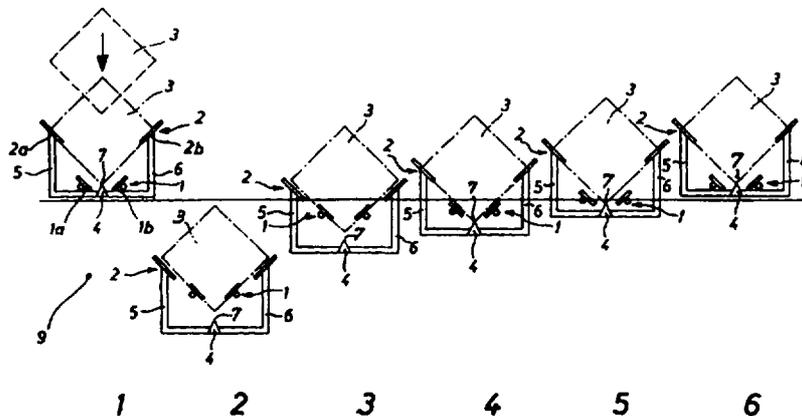


<p>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : B08B 3/04, H01L 21/00</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 98/14282</b></p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 9. April 1998 (09.04.98)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP97/05053</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 16. September 1997 (16.09.97)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 196 40 848.2 3. Oktober 1996 (03.10.96) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): STEAG MICROTECH GMBH [DE/DE]; Carl-Benz-Strasse 10, D-72124 Pliezhausen (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHÖNLEBER, Dietmar [DE/DE]; Ulmer Strasse 45, D-72587 Römerstein (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: CA, CN, CZ, ID, IL, JP, KR, SG, US, eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p><b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen entreffen.</i></p>	

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR TREATING SUBSTRATES

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM BEHANDELN VON SUBSTRATEN



(57) Abstract

The invention concerns a method of treating substrates (3) in a treatment fluid (9), the substrates (3) being lifted into and out of said fluid by means of a lifting device. According to the invention, this operation can be carried out very simply with high productivity and such that square or rectangular substrates can also be treated in that the substrates (3) are partially lifted out of the treatment fluid (9) by a pick-up device (1) and are then taken over by a dry second pick-up device (2) and lifted out completely. A device displaying these advantages comprises a first pick-up device (1) for partially lifting the substances (3) out of the treatment fluid, and a second dry pick-up device (2) for taking over the substrates (3) and lifting them out completely.

### (57) Zusammenfassung

Bei einem Verfahren zum Behandeln von Substraten (3) in einem Behandlungsfluid (9) bei dem die Substrate (3) mit einer Hubvorrichtung ein- und ausgehoben werden, ergibt sich ein sehr einfacher Ablauf mit hoher Produktivität und der Behandlungsmöglichkeit auch von quadratischen oder rechteckigen Substraten dadurch, daß die Substrate (3) mit einer Aufnahme (1) teilweise aus dem Behandlungsfluid (9) herausgehoben und danach von einer trockenen zweiten Aufnahme (2) übernommen und vollständig herausgehoben werden. Eine Vorrichtung mit den genannten Vorteilen weist eine erste Aufnahme vorrichtung (1) zum teilweisen Ausheben der Substrate (3) aus dem Behandlungsfluid, sowie eine zweite, trockene Aufnahme (2) zum Übernehmen und vollständigen Herausheben der Substrate (3) auf.

### 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	Aserbaidschan	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 Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Verfahren und Vorrichtung zum Behandeln von Substraten

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Behandeln von Substraten, die in einem Behandlungsfluid behandelt und mit einer Hubvorrichtung ein- und ausgehoben werden.

Die Erfindung betrifft weiterhin eine Vorrichtung zum Behandeln von Substraten in einem Behandlungsfluid, mit einer Hubvorrichtung.

Aus der DE 195 46 990 A1, die auf dieselbe Anmelderin wie die vorliegende Anmeldung zurückgeht, ist eine Anlage zur Behandlung und ein Trocknungsverfahren bekannt, bei der bzw. bei dem scheibenförmige Substrate, beispielsweise Halbleiterwafer, mit einem Hubmesser aus einem Substratträger über die Behandlungsfluid-Oberfläche angehoben und in Führungen einer Haube eingeführt werden. Nachdem das Behandlungsfluid aus dem Behandlungsbehälter abgeleitet wurde, werden die getrockneten Substrate wieder in den nunmehr ebenfalls trockenen Substratträger abgesenkt und mit diesem aus der Anlage entnommen.

Diese bekannte Vorrichtung und das bekannte Verfahren haben sich in der Praxis gut bewährt. Dennoch weisen sie Nachteile hinsichtlich des für diesen Trocknungsvorgang erforderlichen Zeitbedarf auf. Darüber hinaus muß für die Trocknung des Substratträgers das Behandlungsfluid abgelassen werden, was nicht nur zeitaufwendig ist, sondern auch einen höheren Fluidbedarf erfordert. Da die Substrate beim Ausheben aus dem Behandlungsfluid in Führungen einer Haube geführt werden müssen, ist auch eine solche Haube notwendigerweise erforderlich. Insbesondere für quadratische oder rechteckige Substrate ist es jedoch nicht oder nur mit großen

Schwierigkeiten und der Gefahr von Substratbrüchen möglich, die Substrate in Führungen der Haube zu führen.

5 Aus der EP 0 385 536 A1 ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Trocknen von Substraten nach der Behandlung in einem Fluid bekannt, bei der die Substrate in Führungsschlitzten eines Fluidbehälters geführt und gehalten sind. Ein Anhebelement drückt die in den Führungsschlitzten des Fluidbehälters gehaltenen und geführten Substrate nach oben und in eine Hilfskassette, wobei die Substrate auch nach vollständigem Herausheben aus dem Behandlungsfluid weiterhin mit dem Hebeelement in Berührung stehen, das mit dem Behandlungsfluid benetzt ist. Die Trocknung der Substrate ist daher nicht  
10 sicher gewährleistet, insbesondere dann nicht, wenn das Hebeelement gleichzeitig auch die Halterung für die Substrate bildet und daher eine relativ große Berührungsfläche mit den Substraten aufweist.

20 Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Ein- und Ausbringen von Substraten in ein bzw. aus einem Behandlungsfluid anzugeben bzw. zu schaffen, die bzw. das die genannten Nachteile bekannter Einrichtungen nicht aufweist und  
25 insbesondere einen schnellen, zuverlässigen Trocknungsvorgang und Aushub vor allem auch für quadratische bzw. rechteckige Substrate mit einfachen Mitteln und geringem Aufwand ermöglicht.

30 Bei dem eingangs genannten Verfahren wird diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Substrate mit einer ersten Aufnahme teilweise aus dem Behandlungsfluid herausgehoben und danach von einer zweiten Aufnahme übernommen und vollständig aus dem Behand-

5 lungsfluid (8) herausgehoben werden, die beim Übernehmen der Substrate (3) trocken ist. Durch die erfindungsgemäße Maßnahme sind Führungen außerhalb des Fluidbehälters, beispielsweise in einer Haube nicht mehr erforderlich, sodaß Führungen in der Haube oder gegebenenfalls auch die Haube selbst nicht mehr erforderlich sind bzw. ist, und insbesondere auch quadratische bzw. rechteckige Substrate ohne die Gefahr eines Bruchs handhabbar sind.

10

Sofern die zweite Aufnahme nicht ohnehin trocken ist, wird gemäß einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung die zweite Aufnahme getrocknet, bevor sie die Substrate übernimmt. Die zweite Aufnahme kann dabei vorzugsweise im gleichen Arbeitsgang wie die Substrate getrocknet werden. Die bereits getrocknete zweite Aufnahme kommt dabei vorzugsweise mit Bereichen der Substrate in Berührung, die bereits getrocknet sind, sich also bereits oberhalb der Fluidoberfläche befinden, über der sich auch die zweite Aufnahme bei Übernahme der Substrate befindet.

15

20

Gemäß der Erfindung hebt die zweite Aufnahme danach die Substratbereiche, die sich gegebenenfalls bei Übergabe der Substrate von der ersten Aufnahme zur zweiten Aufnahme noch im Behandlungsfluid befinden, vollständig aus diesem aus. Kein Substratbereich, der bereits getrocknet ist, kommt daher mit einem noch nicht getrockneten Aufnahmebereich in Berührung. Um dies zu erreichen, ist es gemäß der Erfindung nicht erforderlich, das Behandlungsfluid aus dem Fluidbehälter abzulassen.

25

30

Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung werden die erste und die zweite Aufnahme in

vertikaler Richtung relativ zueinander bewegt, wodurch eine zuverlässige, sichere Übernahme der Substrate von der ersten zur zweiten Aufnahme gewährleistet ist. Während dieses Übergabevorgangs werden die Substrate weiterhin mit einer im wesentlichen kontinuierlichen Geschwindigkeit ohne Anhalten oder sprunghafte Geschwindigkeitsänderung aus dem Behandlungsfluid gehoben, wodurch das Anhaften von Partikeln oder Verunreinigungen an den Substraten wesentlich verringert wird.

10

Gemäß einer weiteren sehr vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung werden sich an der tiefsten Stelle der Substrate bildende Tropfen mit einem Tropfen-Ableitelement abgeleitet. Beim Ausfahren der Substrate bildet sich jeweils ein letzter Tropfen an der tiefsten, untersten Stelle der Substrate, der nicht oder nur schlecht abtropft. Durch das Ableiten dieses Tropfens mittels eines Tropfenableitelements wird auch dieser Bereich schnell und zuverlässig getrocknet.

20

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung werden die Substrate beim Beladen der Anlage bzw. Vorrichtung in bzw. auf die zweite Auflage gebracht und beim Entladen aus bzw. von der zweiten Auflage entnommen. Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren ist also keine zusätzliche Führung oder kein zusätzlicher Träger für die Substrate erforderlich.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist insbesondere im Zusammenhang mit einem Trocknungsvorgang nach dem Marangoni-Prinzip vorteilhaft einsetzbar, bei dem die zu trocknenden Substrate mit einem Gas oder Gasgemisch, beispielsweise mit Isopropylalkohol, Stickstoff oder einem Gemisch aus diesen Gasen, beaufschlagt werden,

30

wodurch der Trocknungsvorgang wesentlich schneller abläuft.

5 Ausgehend von der eingangs genannten Vorrichtung wird die gestellte Aufgabe weiterhin erfindungsgemäß durch eine erste Aufnahme zum teilweisen Ausheben der Substrate aus dem Behandlungsfluid und eine zweite Aufnahme zum Übernehmen der Substrate nach dem wenigstens teilweisen Ausheben durch die erste Aufnahme gelöst,  
10 wobei die zweite Aufnahme beim Übernehmen der Substrate trocken ist. Die damit erreichten Vorteile entsprechen denen, wie sie bereits im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren zuvor beschrieben wurden. Auch hier ist es vorteilhaft, wenn die zweite Aufnahme beim  
15 Übernehmen der Substrate von der ersten Aufnahme bereits trocken ist bzw. analog zum Trocknungsvorgang für die Substrate schon getrocknet ist, wenn die zweite Aufnahme ebenfalls aus dem Behandlungsfluid ausgehoben wird. Bereits getrocknete Bereiche der Substrate kommen  
20 dabei wiederum nur mit bereits getrockneten Bereichen der zweiten Aufnahme in Berührung, so daß die Substrate nicht wieder mit dem Fluid in Berührung kommen.

25 Sehr vorteilhaft ist ein Tropfenableitelement, das mit der untersten Stelle der Substrate wenigstens dann in Kontakt steht, wenn die Substrate vollständig aus dem Behandlungsfluid ausgehoben sind. Bei rechteckigen oder quadratischen Substraten ist dabei die unterste Stelle der Substrate eine Ecke des Substrats.

30 Gemäß einer vorteilhaften Ausführung der Erfindung ist die erste und zweite Aufnahme mit jeweils einem Transportschlitten verbunden, die entsprechend angetrieben und in ihren Bewegungsabläufen gesteuert werden, um die

stehen sind, die einen Behandlungsvorgang in einem Behandlungsfluid und einem nachfolgenden Trocknungsvorgang zu unterziehen sind. Der Begriff Substrat umfaßt also nicht nur Halbleiterwafer, sondern insbesondere auch LCD-Scheiben, Compactdiscs, CD's, Flachbildschirme, Masken usw.

Die Erfindung sowie weitere Einzelheiten und Vorteile derselben wird bzw. werden nachfolgend anhand der Fig. 1 bis 6 erläutert, die in schematischer Darstellung die erfindungsgemäße Vorrichtung und den Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens wiedergeben.

Die Fig. 1 bis 6 zeigen jeweils schematische Darstellungen einer ersten Aufnahme 1 mit Aufnahmebereichen 1a und 1b sowie eine zweite Aufnahme 2 mit Aufnahmebereichen 2a und 2b. Im dargestellten Ausführungsbeispiel wird die Erfindung im Zusammenhang mit der Verwendung von quadratischen Substraten 3 beschrieben, die - wie dies im weiteren ausgeführt wird - sowohl in der ersten Aufnahme 1 als auch in der zweiten Aufnahme 2 zu liegen kommen.

Mit der zweiten Aufnahme 2 ist ein Tropfenableitelement 4 in Form eines Messers über Arme 5, 6 verbunden, so daß die Spitze 7 des messerartigen Abtropfelements 4 in konstantem Abstand zur zweiten Aufnahme 2 steht und die untere Ecke des quadratischen Substrats 3 berührt, wenn sich die Substrate 3 in bzw. auf der Aufnahme 2 befinden.

Mit dem Bezugszeichen 8 ist jeweils die Fluid-Oberfläche des Behandlungsfluids 9 schematisch dargestellt, in die die Substrate ein- und aus dem die Substrate ausgebracht werden.

Gemäß Fig. 1 wird die Vorrichtung mit den Substraten 3 beladen, indem diese auf bzw. in die zweite Aufnahme 2 jeweils als Pakete parallel zueinander von oben und ober-

halb der Fluidoberfläche 8 auf- bzw. eingesetzt werden. Damit die Substrate 3 parallel zueinander senkrecht in ihrer Lage verbleiben, weist die Aufnahme 2 bzw. deren Aufnahmebereiche 2a und 2b parallele Halterungsschlitze auf, in denen die Kanten der Substrate 3 liegen.

Die unteren Ecken der Substrate 3 berühren die Spitze 7 des Tropfen-Ableitelements 4, das beim Beladen der Vorrichtung gemäß Fig. 1 jedoch zunächst keine Funktion besitzt.

Nach dem Beladen der zweiten Aufnahme 2 mit den Substraten 3 gemäß Fig. 1 wird die erste und zweite Aufnahme 1, 2 so weit abgesenkt, daß die Substrate 3 vollständig in das Behandlungsfluid 9 eintauchen, wie dies in Fig. 2 gezeigt ist. In dieser Position werden die Substrate mit einem Behandlungsfluid, beispielsweise einem Spülfluid, behandelt, wie dies beispielsweise aus der DE 44 13 077 A1 bekannt ist.

Während der Fluidbehandlung der Substrate 3 oder auch erst danach wird die erste Aufnahme 1 relativ zur zweiten Aufnahme 2 angehoben, so daß die Substrate 3 in bzw. auf der ersten Aufnahme 1 liegen und von der zweiten Aufnahme 2 freikommen. Dieser Zustand ist in Fig. 2 dargestellt.

Nach der Behandlung der Substrate 3 im Behandlungsfluid 9 wird sowohl die erste als auch die zweite Aufnahme 1 bzw. 2 in der in Fig. 2 dargestellten Relativlage zueinander gleichzeitig und parallel angehoben, so daß die Substrate 3 gemäß Fig. 3 über die Fluidoberfläche 8 hinaus gelangen und im Bereich oberhalb der Fluidoberfläche 8 beispielsweise und vorzugsweise gemäß dem Marangoni-Prinzip getrocknet werden, das in der EP 0 385 536 A1 beschrieben ist. Die zweite Aufnahme 2 mit den Aufnahmebereichen 2a und 2b gelangt dabei ebenfalls über die Fluidoberfläche 8 und wird in entsprechender Weise getrocknet, wobei die

zweite Aufnahme 2 nicht mit den Substraten 3 in Berührung steht. Die Substrate 3 werden während dieses Verfahrensschritts von der Aufnahme 1 gehalten.

5 Nachdem die Aufnahme 2 und die Kantenbereiche der Substrate 3, die bereits aus dem Behandlungsfluid 9 herausgehoben wurden, trocken sind, werden die erste Aufnahme 1 und die zweite Aufnahme 2 relativ zueinander so bewegt, daß die zweite Aufnahme 2 die Substrate 3 übernimmt, die  
10 dadurch von der ersten Aufnahme 1 freikommen, wie dies in Fig. 4 schematisch dargestellt ist. Die zweite Aufnahme 2 überholt also in ihrer Aufwärtsbewegung in diesem Hubbereich die erste Aufnahme 1.

15 Wie Fig. 5 zeigt, werden nunmehr die restlichen Bereiche der Substrate 3, die noch im Behandlungsfluid 9 eingetaucht waren, über die Fluidoberfläche 8 gehoben und getrocknet, ohne daß dabei die erste Aufnahme 1 stört, da sie während dieses Verfahrensschritts nicht mit den  
20 Substraten 3 in Berührung steht.

Nachdem die Substrate 3 vollständig über die Fluidoberfläche 8 angehoben sind, bewirkt das Abtropfelement 4, an dessen Spitze 7 die unteren Ecken der Substrate 3 anliegen, daß die jeweiligen, an den unteren Ecken der Substrate auftretenden letzten Tropfen abgeleitet werden.  
25 Dieser Zustand ist in Fig. 6 schematisch dargestellt, die auch die Position wiedergibt, in der die Substrate 3 entladen werden können, um in derselben Position entsprechend Position 1a danach wieder für den nächsten Beladungsvorgang bereitzustehen.  
30

Die Aufnahmen 1, 2 sind mit nicht dargestellten Antriebsvorrichtungen verbunden, die den Bewegungsablauf, das Geschwindigkeitsprofil der Aufnahmen 1 und 2 und/oder die  
35 Relativbewegungen der Aufnahme 1 und 2 zueinander vornehmen und steuern. Vorteilhafte Ausführungsformen derarti-

untere Ecke des quadratischen Substrats 3 berührt, wenn sich die Substrate 3 in bzw. auf der Aufnahme 2 befinden.

- 5 Mit dem Bezugszeichen 8 ist jeweils die Fluid-Oberfläche des Behandlungsfluids 9 schematisch dargestellt, in die die Substrate ein- und aus dem die Substrate ausgebracht werden.
- 10 Gemäß Fig. 1 wird die Vorrichtung mit den Substraten 3 beladen, indem diese auf bzw. in die zweite Aufnahme 2 jeweils als Pakete parallel zueinander von oben und oberhalb der Fluidoberfläche 8 auf- bzw. eingesetzt werden. Damit die Substrate 3 parallel zueinander senkrecht in ihrer Lage verbleiben, weist die Aufnahme 2  
15 bzw. deren Aufnahmebereiche 2a und 2b parallele Halterungsschlitze auf, in denen die Kanten der Substrate 3 liegen.
- 20 Die unteren Ecken der Substrate 3 berühren die Spitze 7 des Tropfen-Ableitelements 4, das beim Beladen der Vorrichtung gemäß Fig. 1 jedoch zunächst keine Funktion besitzt.
- 25 Nach dem Beladen der zweiten Aufnahme 2 mit den Substraten 3 gemäß Fig. 1 wird die erste und zweite Aufnahme 1, 2 so weit abgesenkt, daß die Substrate 3 vollständig in das Behandlungsfluid 9 eintauchen, wie dies in Fig. 2 gezeigt ist. In dieser Position werden  
30 die Substrate mit einem Behandlungsfluid, beispielsweise einem Spülfluid, behandelt, wie dies beispielsweise aus der DE 44 13 077 A1 bekannt ist.

Während der Fluidbehandlung der Substrate 3 oder auch erst danach wird die erste Aufnahme 1 relativ zur zweiten Aufnahme 2 angehoben, so daß die Substrate 3 in bzw. auf der ersten Aufnahme 1 liegen und von der zweiten Aufnahme 2 freikommen. Dieser Zustand ist in Fig. 2 dargestellt.

Nach der Behandlung der Substrate 3 im Behandlungsfluid 9 wird sowohl die erste als auch die zweite Aufnahme 1 bzw. 2 in der in Fig. 2 dargestellten Relativlage zueinander gleichzeitig und parallel angehoben, so daß die Substrate 3 gemäß Fig. 3 über die Fluidoberfläche 8 hinaus gelangen und im Bereich oberhalb der Fluidoberfläche 8 beispielsweise und vorzugsweise gemäß dem Marangoni-Prinzip getrocknet werden, das in der EP 0 385 536 A1 beschrieben ist. Die zweite Aufnahme 2 mit den Aufnahmebereichen 2a und 2b gelangt dabei ebenfalls über die Fluidoberfläche 8 und wird in entsprechender Weise getrocknet, wobei die zweite Aufnahme 2 nicht mit den Substraten 3 in Berührung steht. Die Substrate 3 werden während dieses Verfahrensschritts von der Aufnahme 1 gehalten.

Nachdem die Aufnahme 2 und die Kantenbereiche der Substrate 3, die bereits aus dem Behandlungsfluid 9 herausgehoben wurden, trocken sind, werden die erste Aufnahme 1 und die zweite Aufnahme 2 relativ zueinander so bewegt, daß die zweite Aufnahme 2 die Substrate 3 übernimmt, die dadurch von der ersten Aufnahme 1 freikommen, wie dies in Fig. 4 schematisch dargestellt ist. Die zweite Aufnahme 2 überholt also in ihrer Aufwärtsbewegung in diesem Hubbereich die erste Aufnahme 1.

Wie Fig. 5 zeigt, werden nunmehr die restlichen Bereiche der Substrate 3, die noch im Behandlungsfluid 9 eingetaucht waren, über die Fluidoberfläche 8 gehoben und getrocknet, ohne daß dabei die erste Aufnahme 1  
5 stört, da sie während dieses Verfahrensschritts nicht mit den Substraten 3 in Berührung steht.

Nachdem die Substrate 3 vollständig über die Fluidoberfläche 8 angehoben sind, bewirkt das Abtropfelement 4,  
10 an dessen Spitze 7 die unteren Ecken der Substrate 3 anliegen, daß die jeweiligen, an den unteren Ecken der Substrate auftretenden letzten Tropfen abgeleitet werden. Dieser Zustand ist in Fig. 6 schematisch dargestellt, die auch die Position wiedergibt, in der die  
15 Substrate 3 entladen werden können, um in derselben Position entsprechend Position 1a danach wieder für den nächsten Beladungsvorgang bereitzustehen.

Die Aufnahmen 1, 2 sind mit nicht dargestellten Antriebsvorrichtungen verbunden, die den Bewegungsablauf,  
20 das Geschwindigkeitsprofil der Aufnahmen 1 und 2 und/oder die Relativbewegungen der Aufnahme 1 und 2 zueinander vornehmen und steuern. Vorteilhafte Ausführungsformen derartiger Antriebsvorrichtungen und Hu-  
25 beinrichtungen sind insbesondere in der DE 195 46 990 A1 derselben Anmelderin beschrieben. Um Wiederholungen zu vermeiden, wird auf diese Druckschrift verwiesen, die insofern zum Inhalt der vorliegenden Anmeldung gemacht wird.

30 Die Erfindung wurde zuvor anhand einer Ausführungsform unter Bezugnahme auf schematische Figuren beschrieben. Dem Fachmann sind jedoch zahlreiche Abwandlungen oder Ausgestaltungen und Modifikationen möglich, ohne daß

dadurch der Erfindungsgedanke verlassen wird. Beispielsweise ist das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung auch im Zusammenhang mit Substraten anwendbar, die nicht quadratisch oder rechteckig sind, sondern eine andere Form, beispielsweise eine Scheibenform aufweisen. Auch ist es möglich, die Aufnahmen 1, 2 je nach den Gegebenheiten unterschiedlich auszubilden. Die erste Aufnahme 1 kann darüber hinaus gegebenenfalls auch unterhalb der Fluidoberfläche 8 bleiben und nicht über sie angehoben werden.

Patentansprüche

- 5        1. Verfahren zum Behandeln von Substraten (3), die in  
          einem Behandlungsfluid (8) behandelt und mit einer  
          Hubvorrichtung ein- und ausgehoben werden,  
          dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß die Sub-  
          strate (3) mit einer ersten Aufnahme (1) teilweise  
10        aus dem Behandlungsfluid (8) herausgehoben, und da-  
          nach von einer zweiten Aufnahme (2) übernommen und  
          vollständig aus dem Behandlungsfluid (8) herausge-  
          hoben werden, die beim Übernehmen der Substrate (3)  
          trocken ist.
- 15        2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,  
          daß die zweite Aufnahme (2) getrocknet wird, bevor  
          sie die Substrate (3) übernimmt.
- 20        3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, da-  
          durch gekennzeichnet, daß die erste und zweite Auf-  
          nahme (1, 2) in vertikaler Richtung relativ zuein-  
          ander bewegt werden.
- 25        4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
          dadurch gekennzeichnet, daß sich an der tiefsten  
          Stelle (10) der Substrate (3) bildende Tropfen mit  
          einem Tropfen-Ableitelement (4) abgeleitet werden.
- 30        5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprü-  
          che, dadurch gekennzeichnet, daß die Substrate (3)  
          beim Beladen in oder auf die zweite Aufnahme (2)  
          gebracht werden.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Substrate (3) beim Entladen aus oder von der zweiten Aufnahme (2) entnommen werden.
- 5
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Substrate (3) und/oder die erste und/oder die zweite Aufnahme (1, 2) beim Ausfahren aus dem Behandlungsfluid (8) mit einem Gas beaufschlagt werden.
- 10
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Gas Isopropylalkohol, Stickstoff oder eine daraus gebildete Gasmischung ist.
- 15
9. Vorrichtung zum Behandeln von Substraten (3) in einem Behandlungsfluid (8), mit einer Hubvorrichtung, gekennzeichnet durch eine erste Aufnahme (1) zum teilweisen Ausheben der Substrate (3) aus dem Behandlungsfluid (8) und durch eine zweite Aufnahme (2) zum Übernehmen der Substrate (3), wobei die zweite Aufnahme (2) beim Übernehmen der Substrate trocken ist.
- 20
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, gekennzeichnet durch ein Tropfen-Ableitelement (4), das mit der untersten Stelle (10) der Substrate (3) in Kontakt steht.
- 25
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Substrate (3) rechteckig sind und die unterste Stelle (10) der Substrate (3) eine Ecke (4) des Substrats (3) ist.
- 30

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die erste und zweite Aufnahme (1, 2) mit jeweils einem Transportschlitten verbunden ist.
- 5
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Transportschlitten bzw. die erste und zweite Aufnahme (1, 2) in vertikaler Richtung relativ zueinander bewegbar sind.
- 10
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Bewegungsablauf und/oder die Hubgeschwindigkeit der Transportschlitten, sowie deren Relativbewegung und/oder Relativgeschwindigkeit zueinander mit wenigstens einer Steuerkurve steuerbar sind.
- 15

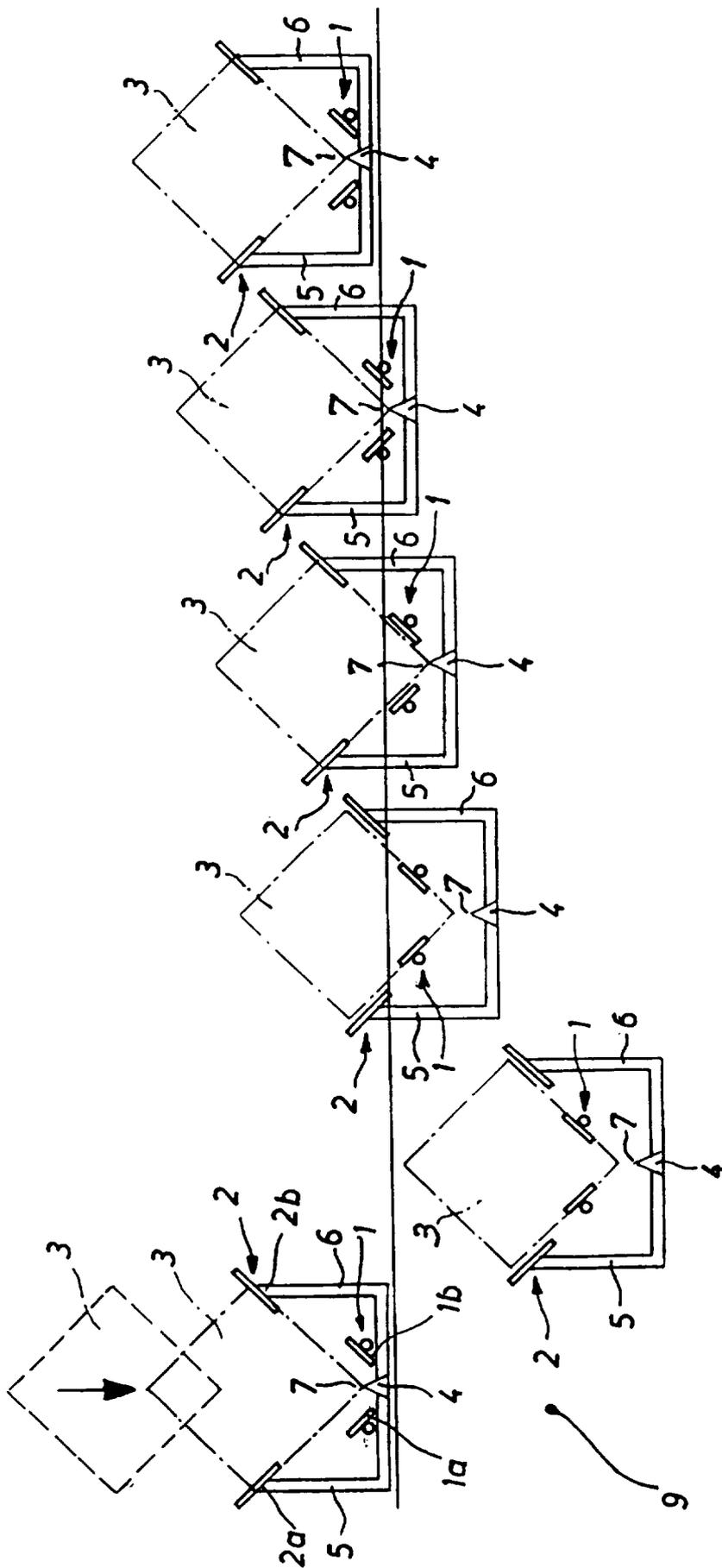


Fig.1 Fig.2 Fig.3 Fig.4 Fig.5 Fig.6

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 97/05053

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

IPC 6 B08B3/04 H01L21/00

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 6 B08B H01L

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)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No
X	US 4 722 752 A (STECK) 2 February 1988  see abstract see column 4, line 4 - line 42 see column 6, line 3 - column 7, line 58; figures	1-3,5-7, 9,12,13
Y A	---	4,8,10 11
Y	DE 195 46 990 A (STEAG MICROTECH GMBH DONAUESCHINGEN) 11 July 1996 cited in the application see column 7, line 54 - column 10, line 19; figures	4,8,10
A	---	1,3,7,9, 11-14
	-/--	

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

14 January 1998

Date of mailing of the international search report

29/01/1998

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

Van der Zee, W

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 97/05053

**C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>EP 0 385 536 A (N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN) 5 September 1990                      cited in the application                      see page 4, line 7 - page 5, line 25;                      figures</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	<p>1,3,4,7,                      9,10,12,                      13</p>

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. .onal Application No

PCT/EP 97/05053

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4722752 A	02-02-88	NONE	
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>			
DE 19546990 A	11-07-96	CA 2209339 A	11-07-96
		WO 9621241 A	11-07-96
		EP 0801814 A	22-10-97
		FI 972733 A	25-06-97
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>			
EP 0385536 A	05-09-90	NL 8900480 A	17-09-90
		CN 1045539 A,B	26-09-90
		DE 69012373 D	20-10-94
		DE 69012373 T	20-04-95
		JP 2291128 A	30-11-90
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>			

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 97/05053

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
 IPK 6 B08B3/04 H01L21/00

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

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 IPK 6 B08B H01L

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)

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 722 752 A (STECK) 2. Februar 1988  siehe Zusammenfassung siehe Spalte 4, Zeile 4 - Zeile 42 siehe Spalte 6, Zeile 3 - Spalte 7, Zeile 58; Abbildungen	1-3,5-7, 9,12,13
Y A	---	4,8,10 11
Y	DE 195 46 990 A (STEAG MICROTECH GMBH DONAUESCHINGEN) 11. Juli 1996 in der Anmeldung erwähnt siehe Spalte 7, Zeile 54 - Spalte 10, Zeile 19; Abbildungen	4,8,10
A	---	1,3,7,9, 11-14
	-/--	

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 erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher 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

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

14. Januar 1998

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

29/01/1998

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

Bevollmächtigter Bediensteter

Van der Zee, W

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 97/05053

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr
A	EP 0 385 536 A (N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN) 5. September 1990 in der Anmeldung erwähnt siehe Seite 4, Zeile 7 - Seite 5, Zeile 25; Abbildungen -----	1,3,4,7, 9,10,12, 13

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 97/05053

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4722752 A	02-02-88	KEINE	
DE 19546990 A	11-07-96	CA 2209339 A WO 9621241 A EP 0801814 A FI 972733 A	11-07-96 11-07-96 22-10-97 25-06-97
EP 0385536 A	05-09-90	NL 8900480 A CN 1045539 A,B DE 69012373 D DE 69012373 T JP 2291128 A	17-09-90 26-09-90 20-10-94 20-04-95 30-11-90