

(19)



REPUBLIK  
ÖSTERREICH  
Patentamt

(10) Nummer:

**AT 407 312 B**

(12)

# PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 2024/96  
(22) Anmeldetag: 20.11.1996  
(42) Beginn der Patentdauer: 15.06.2000  
(45) Ausgabetag: 26.02.2001

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: **H01L 21/68**

(56) Entgegenhaltungen:

AT 639U EP 611273A US 4903717A  
US 5492566A US 5513668A WO 97/03457A  
(30-01-1997)

(73) Patentinhaber:

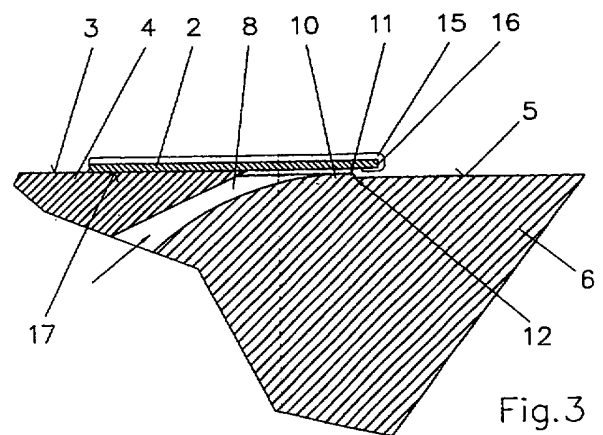
SEZ SEMICONDUCTOR-EQUIPMENT ZUBEHÖR  
FÜR DIE HALBLEITERFERTIGUNG AG  
A-9500 VILLACH, KÄRNTEN (AT).

(72) Erfinder:

PIRKER WILLIBALD  
BAD BLEIBERG, KÄRNTEN (AT).

(54) ROTIERBARER TRÄGER FÜR KREISRUNDE, SCHEIBENFÖRMIGE GEGENSTÄNDE,  
INSBESONDERE HALBLEITERWAFER ODER -SUBSTRATE

(57) Bei einem Träger für scheibenförmige Gegenstände (2) (Silizium-Wafer), der in seiner dem scheibenförmigen Gegenstand (2) zugekehrten Fläche (3, 5) eine ringförmige Düse (8) für den Austritt von Druckgas aufweist, ist radial außerhalb der ringförmigen Düse (8) eine kreisförmige Stufe (10) vorgesehen. Bei dem mit der Stufe (10) versehenen Träger (1) wandert auf die Oberseite des Gegenstandes (2) aufgetragene Behandlungsflüssigkeit (15) um den Außenrand (16) des Gegenstandes (2) herum auf die Unterseite (17) desselben und benetzt einen radial außerhalb der Stufe (10) liegenden Bereich der Unterseite (17) des Gegenstandes (2) bis sie im Bereich der Stufe (10) von dem aus der Ringdüse (8) austretenden Gas radial nach außen weggeblasen wird. So ergibt sich der Vorteil, daß Behandlungsflüssigkeit (15) nicht nur am Außenumfang (16), sondern auch in einem ringförmigen Bereich der dem Träger zugekehrten Unterseite (17) des scheibenförmigen Gegenstandes (2) für die Behandlung des scheibenförmigen Gegenstandes (2) wirksam ist.



AT 407 312 B

Die Erfindung betrifft einen rotierbaren Träger für kreisrunde, scheibenförmige Gegenstände, insbesondere Halbleiterwafer oder -substrate, mit einer dem zu haltenden Gegenstand zugekehrten Fläche, in der konzentrisch zur Achse des Trägers eine ringförmige Düse, die mit Druckgas beaufschlagt wird, vorgesehen ist, so daß der Gegenstand außerhalb der Düse mit Abstand von

5 der ihm zugekehrten Fläche des Trägers gehalten ist.  
Solche Träger ("chucks") sind, in verschiedenen Ausführungsformen bekannt. Grundsätzlich gibt es zwei Ausführungsformen, nämlich solche Träger, die an der dem zu haltenden Gegenstand zugekehrten Fläche Zapfen tragen, welche den scheibenförmigen Gegenstand zur Seite hin festhalten (siehe WO 97/03457 A (nachveröffentlicht), US 4 903 717 A und US 5 513 668 A) und  
10 solche Träger, die den scheibenförmigen Gegenstand am Träger durch Anlegen von Unterdruck festhalten (siehe US 5 492 566 A).

Die bekannten Träger erlauben das Behandeln scheibenförmiger Gegenstände auf ihrer vom Träger abgekehrten Fläche, wobei die dem Träger zugekehrte Fläche nicht behandelt wird, da das Behandlungsmedium (z.B. die Ätzflüssigkeit) durch das aus der Ringdüse austretende und  
15 zwischen dem scheibenförmigen Gegenstand und der ihm zugekehrten Fläche des Trägers radial nach außen strömende Gas (vornehmlich Stickstoff) daran gehindert wird, auf die Unterseite des Trägers zu gelangen.

Häufig stellt sich jedoch die Aufgabe, auch den Randbereich des scheibenförmigen Gegenstandes, insbesondere eines Siliziumwafers, auf der "Unter"-Seite zu behandeln, was mit den  
20 derzeit üblichen Konstruktionen von Trägern nicht ohne weiteres möglich ist.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, den bekannten Träger so weiterzubilden, daß nicht nur die vom Träger abgekehrte Fläche des scheibenförmigen Gegenstandes, sondern auch die Umfangskante, sowie ein ringförmiger Bereich der dem Träger zugekehrten Fläche des scheibenförmigen Gegenstandes mit dem Behandlungsmedium behandelt werden kann.

25 Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe bei einem Träger der eingangs genannten Gattung dadurch gelöst, daß in der dem scheibenförmigen Gegenstand zugekehrten Fläche des Trägers radial außerhalb der ringförmigen Düse und innerhalb des Außenrandes des Gegenstandes eine kreisförmige und konzentrisch zur ringförmigen Düse angeordnete Stufe vorgesehen ist, und daß der außerhalb der Stufe liegende Teil der dem Gegenstand zugekehrten Fläche des Trägers vom  
30 scheibenförmigen Gegenstand einen größeren Abstand aufweist als der innerhalb der Stufe liegende Teil dieser Fläche.

Durch die in der dem scheibenförmigen Gegenstand zugekehrten Fläche vorgesehene, insbesondere kreisförmige, Stufe, die außerhalb der Ringdüse, aus der Stickstoffgas austritt, angeordnet ist und als Abreißkante wirkt, gelangt Behandlungsmedium (Behandlungsflüssigkeit, Ätzflüssigkeit,  
35 Spülflüssigkeit) um den Außenrand des scheibenförmigen Gegenstandes herum auf dessen Unterseite und behandelt, z.B. ätzt oder spült, den scheibenförmigen Gegenstand in dem außerhalb der Stufe liegenden, ringförmigen Bereich auch auf seiner Unterseite, nämlich der dem Träger zugekehrten Fläche. Dabei wird das Behandlungsmedium durch den Gasstrom, der aus der Ringdüse austritt, in vorteilhafter Weise daran gehindert, weiter zur Mitte des scheibenförmigen Gegenstandes hin zu wandern.  
40

In einer Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß der Übergang zwischen der dem Gegenstand zugekehrten Fläche und der radial nach außen weisenden Stirnfläche der Stufe abgerundet ausgebildet ist. Diese Ausbildung hat den Vorteil, daß sich eine günstige, den angestrebten Effekt der Stufe verbessernde Strömung des aus der Düse austretenden Gases ergibt. Besonders  
45 vorteilhaft, weil die Strömungsverhältnisse weiter verbessernd, ist bei dieser Ausführungsform der Erfindung, wenn der Übergang mit zur radial nach außen weisenden Stirnfläche der Stufe zunehmend kleiner werdenden Radien abgerundet ausgebildet ist.

Der erfindungsgemäße Träger kann sich auch dadurch auszeichnen, daß der Übergang zwischen der radial nach außen weisenden Fläche der Stufe und dem außerhalb der Stufe liegenden Teil der dem Gegenstand zugekehrten Fläche des Trägers scharfkantig ausgebildet ist. Mit  
50 dieser Ausgestaltung der Stufe wird das Ziel das Behandlungsmedium daran zu hindern, weiter als vorgesehen zur Mitte des scheibenförmigen Gegenstandes hin zu wandern, besonders vorteilhaft erreicht.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile des erfindungsgemäßen Trägers ergeben sich  
55 aus der nachstehenden Beschreibung der Erfindung, in der auf die Zeichnungen, in welchen ein

erfindungsgemäßer Träger in Ausführungsbeispielen gezeigt ist, Bezug genommen ist.

Es zeigt: Fig. 1 einen Träger mit an ihm gehaltenem Siliziumwafer, Fig. 2 eine vergrößerte Einzelheit im Bereich der Stufe und Fig. 3 die Strömungsverhältnisse im Bereich der Stufe.

Ein in Fig. 1 gezeigter Träger 1 ist im Prinzip aus der US 4 903 717 A, der WO 97/03457 A (nachveröffentlicht) und der US 5 513 668 A bekannt. Bei diesem bekannten Träger 1 wird die dem scheibenförmigen Gegenstand 2 zugewendete Fläche von einer Kreisfläche 3 eines inneren Teils 4 und einer Kreisringfläche 5 eines äußeren, kreisringförmigen Teils 6 gebildet. Im äußeren Teil 6 sind mehrere radial verstellbare Zapfen 7 ("pins") angeordnet, durch die der Gegenstand 2 (z.B. ein Silizium-Wafer) seitlich abgestützt wird.

Zwischen dem inneren Teil 4 und dem äußeren Teil 6 des Trägers 1 ist eine ringförmige Düse 8 vorgesehen, die als Ringspalt zwischen den Flächen 3 und 5 ausgebildet ist. Die ringförmige Düse 8 wird mit Druckgas, vornehmlich Stickstoff, beaufschlagt, so daß der Wafer 2 an dem Träger 1, nach dem Bernoulli-Prinzip festgehalten wird, wobei er im Gleichgewichtszustand gleichsam über den Flächen 3 und 5 "schwebt".

Wie in größeren Einzelheiten in Fig. 2 gezeigt, ist in der dem scheibenförmigen Gegenstand (Silizium-Wafer) zugekehrten Fläche 5 des äußeren kreisringförmigen Teils 6 des Trägers 1 und knapp außerhalb des die Ringdüse 8 bildenden Ringspaltes eine Stufe 10 vorgesehen. Diese Stufe 10 ergibt sich dadurch, daß der radial äußere Teil der Fläche 5 gegenüber dem radial inneren Teil der Fläche 5 nach unten abgesetzt ist, so daß er vom scheibenförmigen Gegenstand 2 einen größeren Abstand aufweist als der innerhalb der Stufe 10 liegende Teil der Fläche 5.

Aus Fig. 2 ist auch ersichtlich, daß die erhabene Kante 11 der Stufe 10 abgerundet ausgebildet ist, wogegen der Übergang 12 zwischen der nach außen weisenden Fläche 13 der Stufe 10 und dem radial außerhalb der Stufe 10 liegende Teil der dem scheibenförmigen Gegenstand zugekehrten Fläche 5 des äußeren Teils 6 scharfkantig, bzw. mit ganz kleinem Krümmungsradius ausgebildet sein kann.

Der Krümmungsradius der in Fig. 2 im Querschnitt gezeigten Stufe 10 nimmt in einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung radial nach außen nach und nach ab. So kann der Krümmungsradius im Bereich zwischen A und B, beispielsweise 3 mm, im Bereich zwischen B und C beispielsweise 0,8 mm und im Bereich zwischen C und D beispielsweise 0,2 mm betragen.

Durch die Stufe 10 ergeben sich die in Fig. 3 angedeuteten Strömungsverhältnisse des Behandlungsmediums 15. Auf die Oberseite (die vom Träger 1 abgekehrte Seite) des scheibenförmigen Gegenstandes 2, z.B. eines Silizium-Wafers, aufgetragenes Behandlungsmedium 15, z.B. eine Ätzflüssigkeit, wird nicht wie bei bekannten Trägern durch das aus der Ringdüse 8 austretende Gas (Stickstoff) vom Rand 16 des scheibenförmigen Gegenstandes 2 zur Gänze oder weit überwiegend weggeblasen, so daß es nicht auf dessen Unterseite gelangen kann. Vielmehr wandert das Behandlungsmedium 15 auch um den Außenrand 16 des scheibenförmigen Gegenstandes 2 herum auf dessen Unterseite 17 bis annähernd in den Bereich der Stufe 10. So wird ein ringförmiger Bereich der Unterseite 17 (dem Träger 1 zugekehrte Seite) des scheibenförmigen Gegenstandes 2 vom Behandlungsmedium 15 benetzt und behandelt. Dabei wird durch den aus der Ringdüse 8 austretenden Gas-, insbesondere Stickstoffstrom, verhindert, daß das Behandlungsmedium 15 auf der Unterseite des Gegenstandes 2 weiter nach innen wandert, da die Strömung von Gas aus der Ringdüse 8 in einem radial innerhalb der Stufe 10 liegenden Bereich einem nach-innen-Kriechen des Behandlungsmediums 15 entgegenwirkt.

Die erfindungsgemäß vorgesehene Stufe 10 kann wie in Fig. 3 gezeigt, auch bei sogenannten "pinlosen chucks" vorgesehen werden, bei welchen der scheibenförmige Gegenstand 2 nicht durch Zapfen, Stifte 7 oder Nocken seitlich festgehalten wird, sondern durch vorzugsweise im Bereich seines inneren Teils 4 angelegten Unterdruck gegen dort beispielsweise vorgesehene Ringrippen gesaugt und am Träger 1 gehalten wird. Ein derartiger Träger ist beispielsweise in der (nachveröffentlichten) WO 97/03457 A beschrieben.

Es ist also für den erfindungsgemäßen Träger 1 weitestgehend belanglos, wie der scheibenförmige Gegenstand am Träger gehalten wird (Bernoulli-Prinzip/Nocken bzw. Zapfen (Pins) oder angelegter Unterdruck), da für den erfindungsgemäß erzielten Effekt des Benetzens des radial außenliegenden Randes 16 und eines ringförmigen Bereiches, der dem Träger 1 zugekehrten Fläche 17 des scheibenförmigen Gegenstandes 2 mit Behandlungsmedium 15 allein die Stufe 10 und das aus der ringförmigen Düse 8 ausströmende Gas (Stickstoff) entscheidend ist.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung kann zusammenfassend wie folgt beschrieben werden:

Bei einem Träger 1 für scheibenförmige Gegenstände 2 (Silizium-Wafer), der in seiner dem scheibenförmigen Gegenstand 2 zugekehrten Fläche 3, 5 eine ringförmige Düse 8 für den Austritt von Druckgas aufweist, ist radial außerhalb der ringförmigen Düse 8 eine kreisförmige Stufe 10 vorgesehen. Bei dem mit der Stufe 10 versehenen Träger 1 wandert auf die Oberseite des Gegenstandes 2 aufgebrauchte Behandlungsflüssigkeit 15 um den Außenrand 16 des Gegenstandes 2 herum auf die Unterseite 17 desselben und benetzt einen radial außerhalb der Stufe 10 liegenden Bereich der Unterseite 17 des Gegenstandes 2 bis es im Bereich der Stufe 10 von dem aus der Ringdüse 8 austretenden Gas radial nach außen weggeblasen wird. So ergibt sich der Vorteil, daß Behandlungsflüssigkeit 15 nicht nur am Außenrand 16 des Gegenstandes 2, sondern auch in einem ringförmigen Bereich der dem Träger 1 zugekehrten Unterseite 17 des scheibenförmigen Gegenstandes 2 für die Behandlung des scheibenförmigen Gegenstandes 2 wirksam ist.

# PATENTANSPRÜCHE:

1. Rotierbarer Träger (1) für kreisrunde, scheibenförmige Gegenstände (2), insbesondere Halbleiterwafer oder -substrate, mit einer dem zu haltenden Gegenstand (2) zugekehrten Fläche (3, 5), in der konzentrisch zur Achse des Trägers (1) eine ringförmige Düse (8), die mit Druckgas beaufschlagt wird, vorgesehen ist, so daß der Gegenstand (2) außerhalb der Düse (8) mit Abstand von der ihm zugekehrten Fläche (5) des Trägers (1) gehalten ist, dadurch gekennzeichnet, daß in der dem scheibenförmigen Gegenstand (2) zugekehrten Fläche (5) des Trägers (1) radial außerhalb der ringförmigen Düse (8) und innerhalb des Außenrandes (16) des Gegenstandes (2) eine kreisförmige und konzentrisch zur ringförmigen Düse (8) angeordnete Stufe (10) vorgesehen ist, und daß der außerhalb der Stufe (10) liegende Teil der dem Gegenstand (2) zugekehrten Fläche (5) des Trägers (1) vom scheibenförmigen Gegenstand (2) einen größeren Abstand aufweist als der innerhalb der Stufe (10) liegende Teil dieser Fläche (5).
2. Träger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Übergang (11) zwischen der dem Gegenstand (2) zugekehrten Fläche (5) und der radial nach außen weisenden Stirnfläche (13) der Stufe (10) abgerundet ausgebildet ist.
3. Träger nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Übergang (11) mit zur radial nach außen weisenden Stirnfläche (13) der Stufe (10) zunehmend kleiner werdenden Radien abgerundet ausgebildet ist.
4. Träger nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Übergang (12) zwischen der radial nach außen weisenden Fläche (13) der Stufe (10) und dem außerhalb der Stufe (10) liegenden Teil der dem Gegenstand (2) zugekehrten Fläche (5) des Trägers (1) scharfkantig ausgebildet ist.

## HIEZU 2 BLATT ZEICHNUNGEN

Fig.1

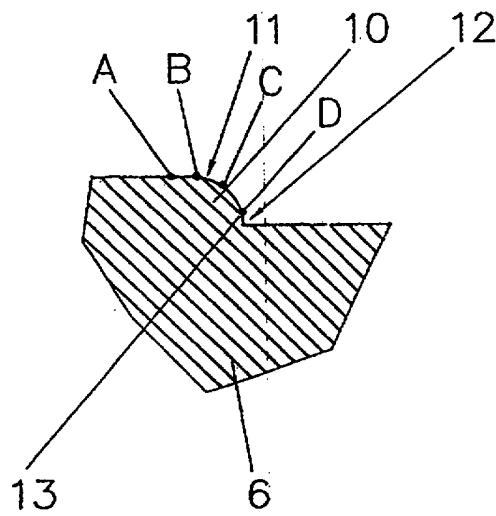


Fig. 2

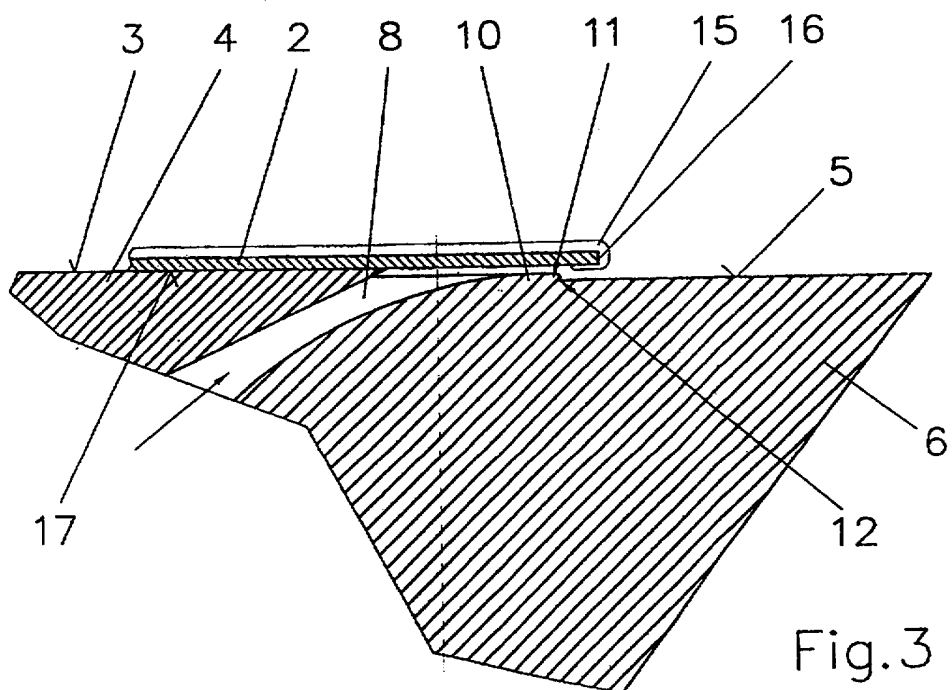


Fig. 3