



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 697 22 071 T2** 2004.03.18

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 802 028 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **697 22 071.0**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **97 105 331.9**

(96) Europäischer Anmeldetag: **29.03.1997**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **22.10.1997**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **21.05.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **18.03.2004**

(51) Int Cl.⁷: **B28D 5/00**

B28D 7/04, B23Q 7/10

(30) Unionspriorität:

95696 16.04.1996 CH

(73) Patentinhaber:

HCT Shaping Systems SA, Cheseaux, CH

(74) Vertreter:

**Dreiss, Fuhlendorf, Steimle & Becker, 70188
Stuttgart**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB, IT

(72) Erfinder:

Hauser, Charles, 1272 Genolier, CH

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung für das Einlegen von durch Zersägen eines Rohlings erhaltenen Wafern in Aufbe-
wahrungselemente**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung, um durch Zersägen eines Rohlings erhaltene Wafer, die durch ein Zwischenstück an einem Schneidsupport befestigt sind, in Aufbewahrungselemente einzubringen (siehe zum Beispiel JP-A-06-039 831).

[0002] Beim Sägen von Werkstoffen in der Gestalt von Rohlingen durch Sägevorrichtungen mit Mehrfachwerkzeugen, zum Beispiel Werkzeugen mit mehreren Sägeblättern oder mehreren Drähten, wird der zu zersägende Rohling allgemein auf eine Platte aufgeklebt, die zur einmaligen Verwendung bestimmt ist und wenn möglich aus einem Werkstoff besteht, der Eigenschaften hat, die sich dem zu zersägenden Werkstoff nähern. Diese Platte wird mechanisch auf einen zweiten Schneidsupport montiert, der seinerseits als Verbindungsstück mit der Schneidmaschine dient. Der Werkstoffrohling wird völlig zerschnitten, und das Schneidwerkzeug sägt die Platte zur einmaligen Verwendung an. Nach beendetem Schnitt stellt der Rohling eine Gruppe von parallelen Scheiben oder Wafern dar, die voneinander durch den Sageschnitt getrennt, aber an ihrer Basis an einem Zwischenstück befestigt sind, das angeschnitten ist und einen Teil der Platte zur einmaligen Verwendung darstellt, die immer noch auf einen Schneidsupport montiert ist. Dann müssen die Wafer von der Platte zur einmaligen Verwendung getrennt werden. Der Einsatz der so gewonnenen Wafer verlangt im Allgemeinen, dass sie separat aufbewahrt und in Aufbewahrungselemente eingelegt werden, die oft Kassetten genannt werden, und zwar im Hinblick auf Folgebehandlungen wie zum Beispiel ein Waschen, ein Polieren oder einfach ein Entfernen von Leimresten. Das manuelle Einlegen in Aufbewahrungselemente ist langwierig und mühsam und birgt darüber hinaus eine nicht vernachlässigbare Bruchgefahr.

[0003] Vorrichtungen für das Einlegen in Aufbewahrungselemente existieren, aber diese arbeiten paketweise, d. h. alle Wafer werden zuerst abgelöst, dann durch einen Roboter wieder aufgenommen und in das Aufbewahrungselement eingelegt. Diese Methode hat den Nachteil, dass die Wafer durch Kapillarität aneinander haften, was im Falle sehr dünner Wafer eine Ausschussquelle darstellt. Weiterhin macht dies einige zusätzliche Arbeitsgänge wie die Wiederaufnahme des Pakets von Wafern nach der Ablösung und seine Positionierung für die Wiederaufnahme durch den Roboter notwendig.

[0004] Das Ziel der vorliegenden Erfindung besteht darin, die vorgenannten Nachteile abzustellen, und die erfindungsgemäße Vorrichtung ist deshalb dadurch gekennzeichnet, dass sie einen Schneidmechanismus mit einem Schneidwerkzeug, das so ausgelegt ist, dass das benannte Zwischenstück abgeschnitten wird, ein Bewegungsorgan, das in der Lage ist, eine relative Bewegung des Satzes von Wafern und des Schneidwerkzeugs zu erzeugen, um die Wa-

fer einen nach dem anderen dem Schneidwerkzeug darzubieten und die Wafer einen nach dem anderen vom Zwischenstück abzulösen, sowie einen Aufnahmemechanismus umfasst, der so ausgelegt ist, dass er jeden abgelösten Wafer aufnimmt und ihn in ein leeres Fach des Aufbewahrungselements einlegt.

[0005] Durch diese Merkmale wird das Einlegen in das Aufbewahrungselement erleichtert und beschleunigt, zuverlässiger und rationeller gemacht. Die Wafer können bequem und ohne die Gefahr einer Beschädigung behandelt werden, selbst wenn sie sehr dünn sind. Die Vorrichtung mit Einzelwaferhandhabung ist besser geeignet, bietet eine bessere Ausbeute, höhere Produktivität und grössere Zuverlässigkeit.

[0006] In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die Vorrichtung eine Platte zur einmaligen Verwendung, auf der der Rohling befestigt ist und die auf den Schneidsupport montiert ist, während der Schneidmechanismus so eingerichtet ist, dass er das benannte Zwischenstück oder die Platte zur einmaligen Verwendung in einer Richtung zerschneidet, die im Wesentlichen senkrecht zu den Wafern ist, um sie einzeln von den Zwischenstücken abzutrennen.

[0007] Durch diese Merkmale erhält man eine genaue, schnelle und zuverlässige Ablösung der Wafer durch Schneiden.

[0008] Vorteilhafterweise umfasst der Aufnahmemechanismus ein Förderband, das dazu bestimmt ist, die vom Zwischenstück abgelösten Wafer zum Aufbewahrungselement zu überführen.

[0009] Der individuelle Transport und das Einlegen in das Aufbewahrungselement sind somit besonders gut angepasst und werden in kontinuierlicher und zuverlässiger Weise ausgeführt.

[0010] In einer vorteilhaften Variante umfasst die Vorrichtung eine Einrichtung, die eine oder mehrere Düsen aufweist, die dazu bestimmt sind, ein Druckfluid einzuspritzen, um das Ablösen des freigegebenen Wafers zu erleichtern.

[0011] Die Gefahr eines Klebens des obersten Wafers, der gerade getrennt wird, wird somit auf aktive Art und Weise vermieden, was zur allgemeinen Sicherheit der Vorrichtung beiträgt.

[0012] Die Vorrichtung für das Einlegen von durch ein Zwischenstück an einem Schneidsupport befestigten Wafern in Kassetten, die den Gegenstand der vorliegenden Erfindung darstellt, umfasst daher einen Tisch, auf dem der Schneidsupport mit seinem zerschnittenen und auf die Platte zur einmaligen Verwendung aufgeklebten Rohling befestigt ist, einen Schneidmechanismus, der aus einem Schneidwerkzeug besteht und das Abschneiden eines Wafers nach dem anderen vom Zwischenstück erlaubt, ein Element für die relative Bewegung der Gruppe von Wafern, das es erlaubt, einen Wafer nach dem anderen dem Schneidwerkzeug darzubieten, ein Element für die Wiederaufnahme der Wafer und ein Fördersystem für das darauffolgende Einlegen in ein Aufbewahrungselement. Das individuelle Abschneiden der

Wafer kann erfolgen, indem entweder der Rohling bewegt wird und das Schneidwerkzeug ortsfest ist oder indem das Werkzeug vorwärts bewegt wird und der Rohling dann ortsfest ist. Es kann allerdings vorkommen, dass beide Bewegungen erforderlich werden.

[0013] Weitere Besonderheiten und Vorteile werden aus den in den abhängigen Ansprüchen ausgedrückten Merkmalen und aus der Beschreibung hervorgehen, die hiernach die Erfindung eingehender mit Hilfe von Zeichnungen darlegt, die schematisch und Beispielform eine Ausführungsform und eine Variante vorstellen.

[0014] **Fig. 1** ist eine seitliche Ansicht dieser Ausführungsform.

[0015] **Fig. 2** ist eine perspektivische Teilansicht einer Variante.

[0016] **Fig. 3** ist eine vergrößerte Teilansicht eines Abschnitts der **Fig. 1**.

[0017] **Fig. 1** veranschaulicht schematisch das Anwendungsprinzip der vorliegenden Erfindung. Der Rohling **1**, der in Wafer **2** zerschnitten ist, die durch ihr Zwischenstück **3** auf der Platte zur einmaligen Verwendung **4** gehalten werden, die ihrerseits auf dem Schneidsupport **5** befestigt ist, bewegt sich dank eines Vorschubmotors **6** gegen das durch den Motor **8** angetriebene Schneidwerkzeug **7**. Der Wafer **2** fällt auf das Förderband **9**, die ihn auf ein Wasserkissen in einer Rampe **10** ablegt. Das Aufbewahrungselement **11** nimmt den Wafer in eines seiner leeren Fächer **12** auf, dann bewegt es sich dank des Motors **14** der Säule **13** entlang in einer Richtung, die im Wesentlichen senkrecht zur Ebene der Rampe **10** ist.

[0018] Es sei bemerkt, dass die Platte zur einmaligen Verwendung **4** vorteilhafterweise aus einem Werkstoff besteht, dessen physikalische und/oder chemische Eigenschaften denen des Rohlings **1** ähnlich sind. Diese Platte **4** wird im übrigen während der Ausbildung der Wafer durch die Drähte oder Sägeblätter angesägt. Die Trennung der Wafer **2** vom Zwischenstück **3** durch das Schneidwerkzeug **7** erfolgt also auf der Höhe der Platte zur einmaligen Verwendung **4** entlang einer Richtung, die senkrecht zu den Wafern **2** ist.

[0019] **Fig. 2** veranschaulicht genauer eine Lösung, bei der das Zerschneiden durch eine Bandsäge **15** erfolgt, die durch Räder **16** angetrieben wird. Der abgeschnittene Wafer **2** wird hier durch einen Flüssigkeitsstrahl abgelöst, der aus der Düse **17** kommt.

[0020] **Fig. 3** veranschaulicht genauer den Rohling **1** mit seinen Wafern **2**, die durch ihre Zwischenstücke **3** gehalten werden, die aus der auf dem Schneidsupport **5** befestigten Platte zur einmaligen Verwendung **4** teilweise ausgesägt worden sind.

[0021] Natürlich können andere Schneidvorrichtungen in Betracht gezogen werden. Das Schneidwerkzeug **7** könnte zum Beispiel aus einem mechanischen Schneidwerkzeug wie einer Fräse, einer Kreis-, Draht-, Band- oder Streifensäge oder jedem anderen Schneidsystem bestehen, zum Beispiel ei-

nem thermischen wie Laser, Plasma, Schneidbrenner usw., oder auch aus einem System mit Druckflüssigkeit, chemischem Angriff oder chemischer Auflösung.

[0022] Die erfindungsgemässe Vorrichtung wird vorteilhaft im Falle von axialsymmetrischen Rohlingen wie zum Beispiel Monokristallen von Silicium oder Halbleitermaterialien aus der Grossfertigung eingesetzt. Jeder durch Drahtsägen oder Sägen mit mehreren Sägeblättern zersägte Werkstoffrohling kann jedoch durch die den Gegenstand der vorliegenden Erfindung darstellende Vorrichtung behandelt werden.

[0023] Es versteht sich, dass die Ausführungsformen, die oben beschrieben worden sind, keinerlei begrenzenden Charakter besitzen und in dem durch Anspruch 1 definierten Rahmen jede wünschenswerte Abwandlung erfahren können. Insbesondere könnte das Schneidwerkzeug **7** so ausgelegt sein, dass es sich senkrecht zu den Wafern **2** bezüglich des Rohlings **1** bewegt, der ortsfest bliebe. Die Düse **17** könnte durch eine Anlage ersetzt werden, die mehrere Düsen umfasst, die dazu bestimmt sind, ein Druckfluid zu injizieren, um die Ablösung des letzten freigegebenen Wafers zu erleichtern. Die Vorrichtung könnte eine Wanne mit einer Flüssigkeit, zum Beispiel Wasser, aufweisen, in die die Vorrichtung ganz oder teilweise eintaucht, um einem Austrocknen der Wafer **2** im Verfahrensverlauf vorzubeugen. Das Förderband **9** könnte durch jedes andere Transportorgan ersetzt werden. Die Rampe **10** könnte kein Wasserkissen besitzen oder auch ganz entfallen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung, um mit einem Zwischenstück (**3**) auf einem Schneidsupport (**4**, **5**) befestigte Wafer (**2**) eines gesägten Rohlings (**1**) in ein Aufbewahrungselement (**11**) einzubringen, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie einen Schneidmechanismus (**6**, **7**, **8**) mit einem Schneidwerkzeug (**7**, **15**), das dafür eingerichtet ist, das benannte Zwischenstück (**3**) zu zersägen, sowie mit einem Bewegungsorgan (**6**), das in der Lage ist, eine Relativbewegung zwischen der Gruppe von Wafern (**2**) und dem Schneidwerkzeug (**7**, **15**) zu erzeugen, um die Wafer (**2**) dem Schneidwerkzeug einzeln darzubieten und die Wafer einzeln vom Zwischenstück (**3**) abzulösen, sowie einen Aufnahmemechanismus (**9**, **10**) umfasst, der dafür eingerichtet ist, jeden abgelösten Wafer (**2**) aufzunehmen und ihn in ein leeres Fach des Aufbewahrungselements (**11**) zu legen.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine Platte zur einmaligen Verwendung (**4**) umfasst, auf der der Rohling (**1**) befestigt ist und die auf den Schneidsupport (**5**) montiert ist, und dadurch, dass der Schneidmechanismus (**6**, **7**, **8**) so eingerichtet ist, dass er das benannte Zwischenstück (**3**) oder die Platte zur einmaligen Ver-

wendung (4) in einer Richtung zerschneidet, die im Wesentlichen senkrecht zu den Wafern (2) ist, um sie einzeln vom Zwischenstück abzutrennen.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Schneidmechanismus so eingerichtet ist, dass der Schneidsupport (4, 5) gegen das Schneidwerkzeug (7, 15) bewegt wird, das ortsfest ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Schneidwerkzeug (7) so eingerichtet ist, dass es sich senkrecht zu den Wafern (2) relativ zum Rohling (1) bewegt.

5. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Aufnahmemechanismus ein Förderband (9) umfasst, das dazu bestimmt ist, die vom Zwischenstück abgetrennten Wafer (2) zum Aufbewahrungselement (11) zu fördern.

6. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Aufnahmemechanismus eine Rampe (10) umfasst, auf der die abgetrennten Wafer (2) mit oder ohne Wasser kissen gleiten können, um in ein Fach des Aufbewahrungselements (11) abgelegt zu werden, das in einer zur Ebene der Rampe (10) im Wesentlichen senkrechten Richtung beweglich montiert ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Schneidwerkzeug eine Schleifscheibe (7), eine Streifen-, Band- oder Drahtsäge (15), eine Fräse oder ein Organ ist, das nach einem thermischen oder einem Druckfluidverfahren arbeitet.

8. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine Einrichtung umfasst, die eine oder mehrere Düsen (17) aufweist, die dazu bestimmt sind, ein Druckfluid einzuspritzen, um das Ablösen des freigesetzten Wafers (2) zu erleichtern.

9. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine Wanne umfasst, die eine Flüssigkeit enthält, in die die Vorrichtung ganz oder teilweise eintaucht, um das Trocknen von im Verfahrensverlauf befindlichen Wafern (2) zu verhindern.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

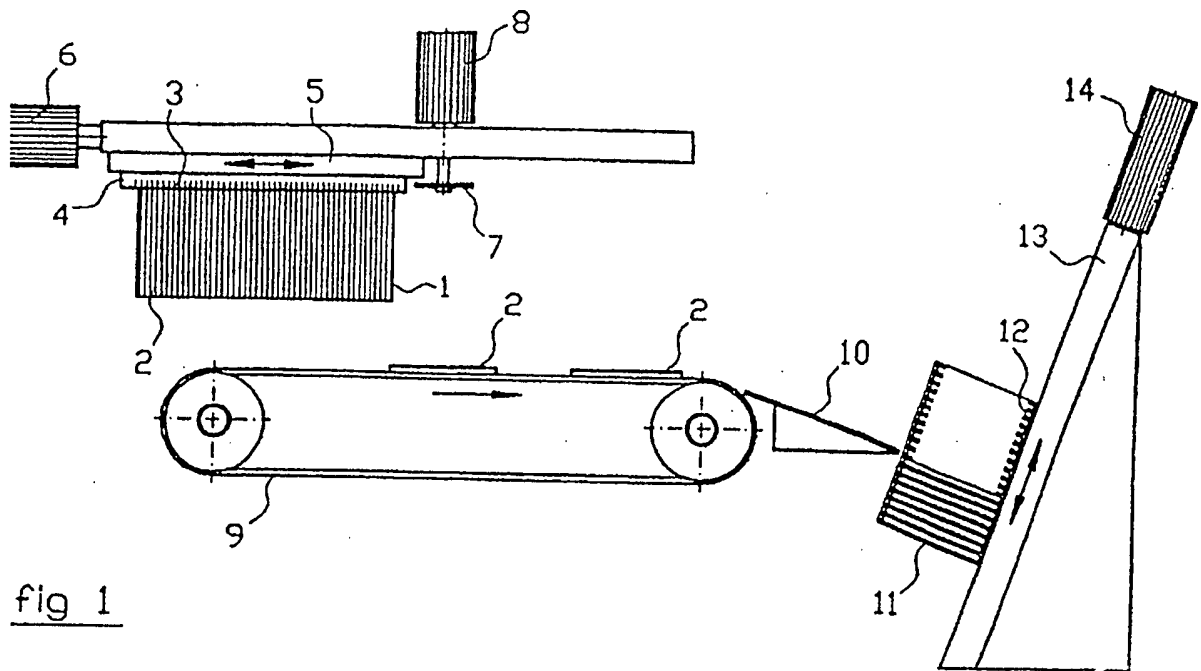


fig 1

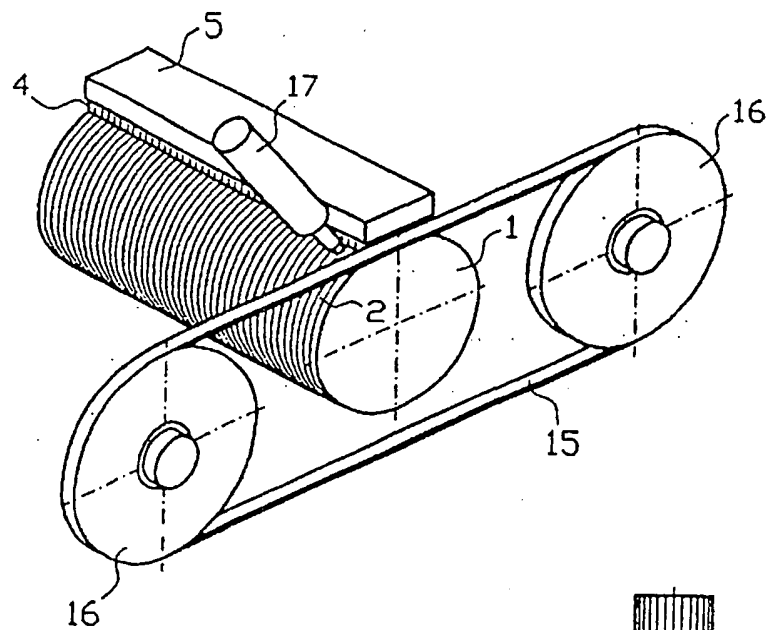


fig 2

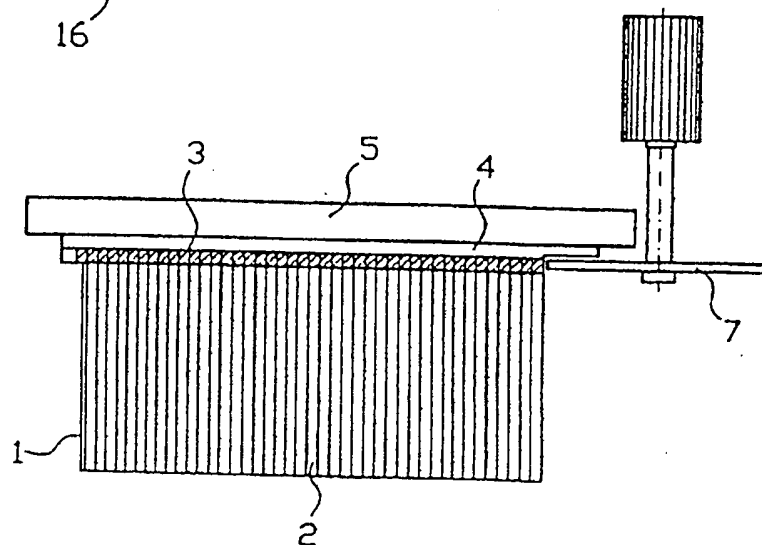


fig 3