



(10) **DE 10 2013 008 100 A1** 2013.11.21

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2013 008 100.9**

(22) Anmeldetag: **03.05.2013**

(43) Offenlegungstag: **21.11.2013**

(51) Int Cl.: **H01L 21/67 (2013.01)**

H01L 31/18 (2013.01)

(66) Innere Priorität:

10 2012 009 869.3 15.05.2012

(71) Anmelder:

**Jonas & Redmann Automationstechnik GmbH,
10553, Berlin, DE**

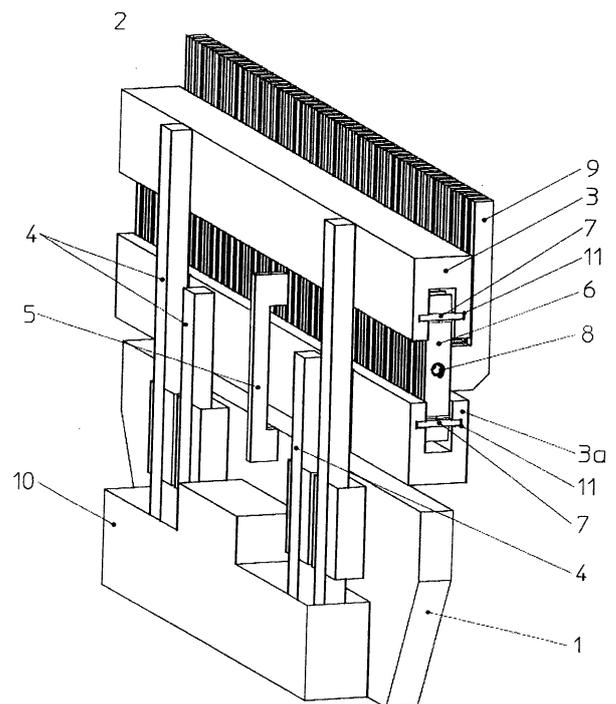
(72) Erfinder:

**Jänicke, Marco, 14776, Brandenburg, DE;
Vettermann, Jens, 04720, Großweitzschen, DE;
Venhues, Lars, 14059, Berlin, DE; Redmann, Lutz,
Dipl.-Ing., Berlin, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zur Veränderung von Abständen zwischen einzelnen Substraten**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Veränderung von Abständen zwischen einzelnen Substraten, umfassend mehrfach nebeneinander angeordnete Substrataufnahmen, wobei an einer Konsole (1) eine bewegbare Verstelleinheit (2) angeordnet ist, die zwei im Abstand zueinander parallel und spiegelbildlich zueinander angeordnete Profilverführungen (3, 3a) aufweist, in den Profilverführungen (3, 3a) mindestens zwei jeweils mit einer Substrataufnahme (9) verbundene Führungsglieder (6) angeordnet sind, zwischen denen paarweise, jeweils gegenüberliegend in den Ausnehmungen (11) der Profilverführungen (3 bzw. 3a) Stellglieder (7) positioniert sind und, die äußeren Führungsgliedern (6) mit Rückstellvorrichtungen (8) verbunden sind und an der Konsole (1) Komponenten (4, 10) vorgesehen sind, mit denen die Bewegung der Profilverführungen (3, 3a) derart realisiert wird, dass die Stellglieder (7) eine stufenlose Abstandsveränderung zwischen den Führungsgliedern (6) herbeiführen.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung, die das flexible Verändern des Abstandes zwischen Substraten ermöglicht.

[0002] Die Erfindung wird im Zusammenhang mit der Bereitstellung und Handhabung von Substraten vorzugsweise in der Halbleiterindustrie, Photovoltaik und der Handhabungstechnik in der Automatisierungsbranche beschrieben. Der Bereich der Erfindung ist jedoch nicht auf dieses Anwendungsgebiet beschränkt.

[0003] Es gehört in automatischen Fertigungssystemen zur Praxis der Handhabungstechnik Werkstücke, wie Substrate, für die Durchführung von verschiedenen Prozessarbeitsschritten in Behältern zu positionieren und zu transportieren. Auch werden vor und nach einzelnen Prozessschritten die Produkte in speziellen Transportboxen oder Magazinen zwischengelagert, um dann in einen Bearbeitungsbehälter überführt zu werden.

[0004] Die Innen- und Außenabmessungen solcher Behälter bestimmen den Raumbedarf, die Lager- und die Bearbeitungskapazität. Für die Erhöhung der Produktionsleistung sind Behälter mit geringen Abmaßen und hoher Packungsdichte wünschenswert. Mit dem bisherigen bekannten Stand der Technik ist diese Möglichkeit nicht gegeben, da nur in den festen Abständen Substrate zueinander umgeschlagen werden können.

[0005] Nach dem Stand der Technik erfolgt die Umsetzung von mehreren Substraten, die sich, vorzugsweise paketweise in definierten festen Abständen angeordnet, in Behältern oder Magazinen befinden, durch die Übergabe an einen Bearbeitungsbehälter, der die gleichen festen Abstände zwischen den Substraten aufweist. Solche Behälter sind z. B. in der DE 20 2007 003 416.4 beschrieben. Dabei handelt es sich um einen Automatisierungscarrier für Substrate, der für die Aufnahme und Halterung von Substraten zwischen den einzelnen Bearbeitungsschritten vorgesehen ist. Dieser Carrier weist eine Trägereinheit auf, auf der sich die Haltestruktur für die Aufnahme der Substrate befindet, wobei die Substrate in einem festen Abstand nebeneinander angeordnet sind.

[0006] Die Übereinstimmung der Abstände zwischen den Substraten war bisher für den Prozeß wichtig, um den Automationsgrad der Verarbeitung zu gewährleisten. Als Nachteil erweist sich, dass die Aufnahmedichte in den Behältern nicht erhöht werden kann und eine Optimierung der Substratanzahl für weitere Bearbeitungsschritte nicht realisierbar ist. Außerdem ist aufgrund der fest eingestellten Abstände zwischen den Substraten ein flexibles Reagieren auf geänderte Substratabmaße nicht möglich.

[0007] Aufgrund der festen Abstände ist schon bei der Projektierung solcher Substratbearbeitungslinien auf einen einheitlichen Abstand der Substrate auf allen Bearbeitungsstationen und in allen Transportabschnitten zu achten.

[0008] Die Aufgabe der Erfindung ist es daher, unter Vermeidung der Nachteile des bekannten Standes der Technik eine Vorrichtung zu schaffen, mit der sich die Abstände zwischen paketweise angeordneten Substraten flexibel ändern lassen und die somit einfach und schnell bei unterschiedlichen Substratabmaßen einsetzbar ist.

[0009] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen und in der Beschreibung beschrieben.

[0010] Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist überall dort anwendbar, wo der Abstand mehrerer Substrate zueinander aufgrund technischer Bedingungen verändert werden muß, z. B. bei Handlingssituationen, wie sie bei der Umsetzung von Substraten vorliegen können.

[0011] Die flexible Veränderung der Abstände zwischen den Substraten mittels der erfindungsgemäßen Anordnung der Stellglieder führt vorteilhafterweise zu einer Erhöhung der Packungsdichte in den Behältern und damit zu einer deutlichen Steigerung der Lager- und Verarbeitungskapazität bei geringerem Raumbedarf, was eine effektive und wirtschaftliche Bearbeitungsweise zur Folge hat.

[0012] Die erfindungsgemäße Vorrichtung weist als weiteren Vorteil auf, dass die Abstände zwischen den Substraten in den eingesetzten Behältern bei einer prozeßbedingten Umsetzung der Substrate nicht den Abständen der Prozeßbehälter entsprechen müssen, so daß bei unterschiedlichen Substratabständen oder Substratformaten keine unterschiedlichen Substratbehälter notwendig sind.

[0013] Mit dieser Erfindung ist es möglich, den Substratbehälter universell zu verwenden, unabhängig vom verwendeten Behälter für die Umladung.

[0014] Dadurch ist es möglich, den Durchsatz der Prozeßanlage zu erhöhen und/oder die Prozesse zu optimieren, da die Abstände der Substrate oft prozeßrelevant sind.

[0015] Durch die Erfindung sinken die Projektierungs-/Anschaffungskosten für die Substratbearbeitungslinien.

[0016] Die Erfindung wird an nachfolgendem Ausführungsbeispiel näher erläutert.

[0017] Die Zeichnungen zeigen:

[0018] [Fig. 1](#) Darstellung der Verstelleinheit und der Konsole

[0019] [Fig. 2](#) Detail/Schnittdarstellung zu Führungsglieder, Stellglieder, Profilführung

[0020] [Fig. 3](#) zeigt die Lage der Stellglieder mit vergrößertem Abstand zwischen den Führungsglieder

[0021] [Fig. 4](#) zeigt die Lage der Stellglieder mit kleinem Abstand zwischen den Führungsgliedern

[0022] [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) zeigen eine Ausschnittsvergrößerung der erfindungsgemäßen Stellglieder in den verstellbaren Zuständen aus den [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#)

[0023] Das Ausführungsbeispiel bezieht sich auf eine Variante, in der sich die Substrate in vertikal angeordneten Substratführungen befinden. Möglich sind auch Ausführungen, in der die Substrataufnahmen waagrecht angeordnet sind.

[0024] Die erfindungsgemäße Vorrichtung besteht in ihren Hauptkomponenten aus einer Grundplatte, der Konsole **1** und einer Verstelleinheit **2**. Die Konsole **1** und die Verstelleinheit **2** sind über vorzugsweise zwei Linearführungen **4** verbunden, die zur spielfrei geführten Translation von Profilführungen **3** und **3a**, der Verstelleinheit **2** dienen. Weiterhin befindet sich an der Konsole **1** der Aktuator **10** zum Bewegen der Linearführungen **4**. Die Verstelleinheit **2** umfasst mindestens zwei Profilführungen **3**, **3a**. Diese Profilführungen **3**, **3a** bestehen jeweils aus Profilen, die z. B. u-förmig sein können aber auch jede andere Profilmform aufweisen können und die sich parallel gegenüberliegen und an den Linearführungen **4** im Abstand befestigt sind. Innerhalb der Profile der Profilführung **3**, **3a** sind mehrfach nebeneinander die erfindungsgemäßen Führungsglieder **6** angeordnet, mit denen jeweils eine Substrataufnahme **9** verbunden ist.

[0025] Zwischen den Führungsgliedern **6** sind paarweise, jeweils gegenüberliegend in den Ausnehmungen **11** der Profilführungen **3** bzw. **3a** Stellglieder **7** positioniert. Ein Führungsglied **6** ist in seinen Freiheitsgraden beschränkt und dient als Stützglied **5**.

[0026] Das Stützglied **5**, welches an der Konsole **1** fixiert ist, bildet die Referenzposition für die zu realisierende Abstandsverstellung der Führungsglieder **6**. Es dient dazu, dass sich beim Verstellvorgang die Führungsglieder **6** nicht undefiniert in ihrer horizontalen Lage zu der Referenzposition, dem Stützglied **5**, und damit zur Konsole **1** ändern können. Gleichzeitig wird durch Anordnung des Stützgliedes **5** innerhalb der Reihe der Führungsglieder **6** festgelegt, ob der Abstandsverstellvorgang relativ in eine Richtung ausgeführt wird oder in 2 Richtungen erfolgt. Wird das

Stützglied **5** in der Mitte einer Führungsgliederreihe **6** angebracht, erfolgt der Abstands-Verstellvorgang symmetrisch in beide Richtungen.

[0027] Führungs- **6** und Stellglieder **7** bilden eine Funktionseinheit wie in [Fig. 5](#); [Fig. 6](#) dargestellt. Die Führungsglieder **6** und Stellglieder **7** bestimmen, aufgrund ihrer Form und Lage zueinander, die zu realisierenden veränderlichen Substratabstände. Durch Geometrieänderung der Stellglieder **7** und der Führungsglieder **6**, kann der zu verstellende Abstand definiert beeinflusst werden. Die Führungsglieder **6** sind mit einer speziellen Kontur versehen. So können die Führungsglieder **6** aus einem geradem Abschnitt bestehen und einem Abschnitt, der jeweils zum Ende des Führungsgliedes schmaler wird, sich z. B. verjüngt. Prinzipiell könnten die Führungsglieder **6** aber auch andere geometrische Formen aufweisen, wie z. B. eine Kurvenbahn, Ellipse, etc... Die Reduzierung der Breite des Führungsgliedes **6** ist ein Maß für die Änderungsgröße des Substratabstandes. Auch ist es möglich, den Durchmesser des Stellgliedes **7** zu ändern, wodurch der zu verstellende Abstand definiert wird.

[0028] Die Vorrichtung weist vorzugsweise eine Vielzahl von in einer Reihe nebeneinander angeordneter Führungsglieder **6** mit Substrataufnahmen **9** auf, wodurch die Anzahl der zu handhabenden Substrate bestimmt wird.

[0029] Zur Gewährleistung einer spielfreien Aneinanderreihung der Funktionseinheit aus Führungs- **6** und Stellgliedern **7** ist jeweils am ersten und letzten Führungsglied **6** ein Rückstellvorrichtung, vorzugsweise eine Feder, **8** angeordnet, die permanent auf die Führungsglieder **6** einwirkt. Die sich gegenüberliegenden Stellglieder **7** werden mit Hilfe der bewegbaren Profilführungen **3**, **3a** geführt und in eine definierte Position gebracht.

[0030] Die an den Linearführungen **4** angebrachten Profilführungen **3**, **3a** werden durch einen Aktuator **10** in eine gegenläufige translatorische Bewegung versetzt. Wie in [Fig. 3](#); [Fig. 4](#) gezeigt, führt Bewegungsrichtung A der Stellglieder **7** zwangsweise zu Bewegungsrichtung B der Führungsglieder **6**. Durch das gegenläufige Verschieben der Profilführungen **3** und **3a** ([Fig. 3](#); [Fig. 4](#)/Bewegungsrichtung A) entlang der Vertikalen der Führungsglieder **6**, wird die Lage der Führungsglieder **6**, durch tangentialen Kontakt der Stellglieder **7** an den Führungsgliedern **6**, verändert ([Fig. 3](#); [Fig. 4](#)/Bewegungsrichtung B).

[0031] Dadurch ändert sich der Abstand der Führungsglieder **6** zueinander und somit der Abstand der Substrataufnahmen **9** ([Fig. 3](#); [Fig. 4](#)). Durch stufenloses Verfahren des Aktuators **10** wird eine stufenlose Verstellung ermöglicht.

[0032] Mit dieser Verbindung Aktuator **10**, Linearführung **4**, Profiführung **3, 3a** wird die gewünschte Einstellung des Abstandes der Substrataufnahmen **9** realisiert.

Bezugszeichenliste

1	Konsole
2	Verstelleinheit
3, 3a	Profiführungen
4	Linearführungen
5	Stützglied
6	Führungsglieder
7	Stellglieder
8	Feder
9	Substrataufnahme
10	Aktuator
11	Ausnehmung

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 202007003416 [\[0005\]](#)

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Veränderung von Abständen zwischen einzelnen Substraten, umfassend mehrfach nebeneinander angeordnete Substrataufnahmen, **dadurch gekennzeichnet**, dass
 - an einer Konsole (1) eine bewegbare Verstelleinheit (2) angeordnet ist, die zwei im Abstand zueinander parallel und spiegelbildlich zueinander angeordnete Profilführungen (3, 3a) aufweist,
 - in den Profilführungen (3, 3a) mindestens zwei, jeweils mit einer Substrataufnahme (9) verbundene Führungsglieder (6) angeordnet sind, zwischen denen paarweise, jeweils gegenüberliegend in den Ausnehmungen (11) der Profilführungen (3 bzw. 3a) Stellglieder (7) positioniert sind,
 - die äußeren Führungsgliedern (6) mit einer Rückstellvorrichtung (8) verbunden sind und an der Konsole (1) Komponenten (4, 10) vorgesehen sind, mit denen die Bewegung der Profilführungen (3, 3a) derart realisiert wird, dass die Stellglieder (7) eine stufenlose Abstandsveränderung zwischen den Führungsgliedern (6) herbeiführen.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Profilführungen (3, 3a) u-förmig ausgebildet sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsglieder (6) mit einer speziellen Kontur profiliert sind.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsglieder (6) an den Enden verjüngt sind.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein Führungsglied (6) als Stützglied (5) ausgebildet ist und starr mit der Konsole (1) verbunden ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2, 3 dadurch gekennzeichnet, dass die Komponente (4) aus Linearführungen besteht.
7. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2, 3, 6 dadurch gekennzeichnet, dass die Komponente (10) ein Aktuator ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2, 3, 4 dadurch gekennzeichnet, dass die Rückstellvorrichtung (8) aus einer Feder besteht.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

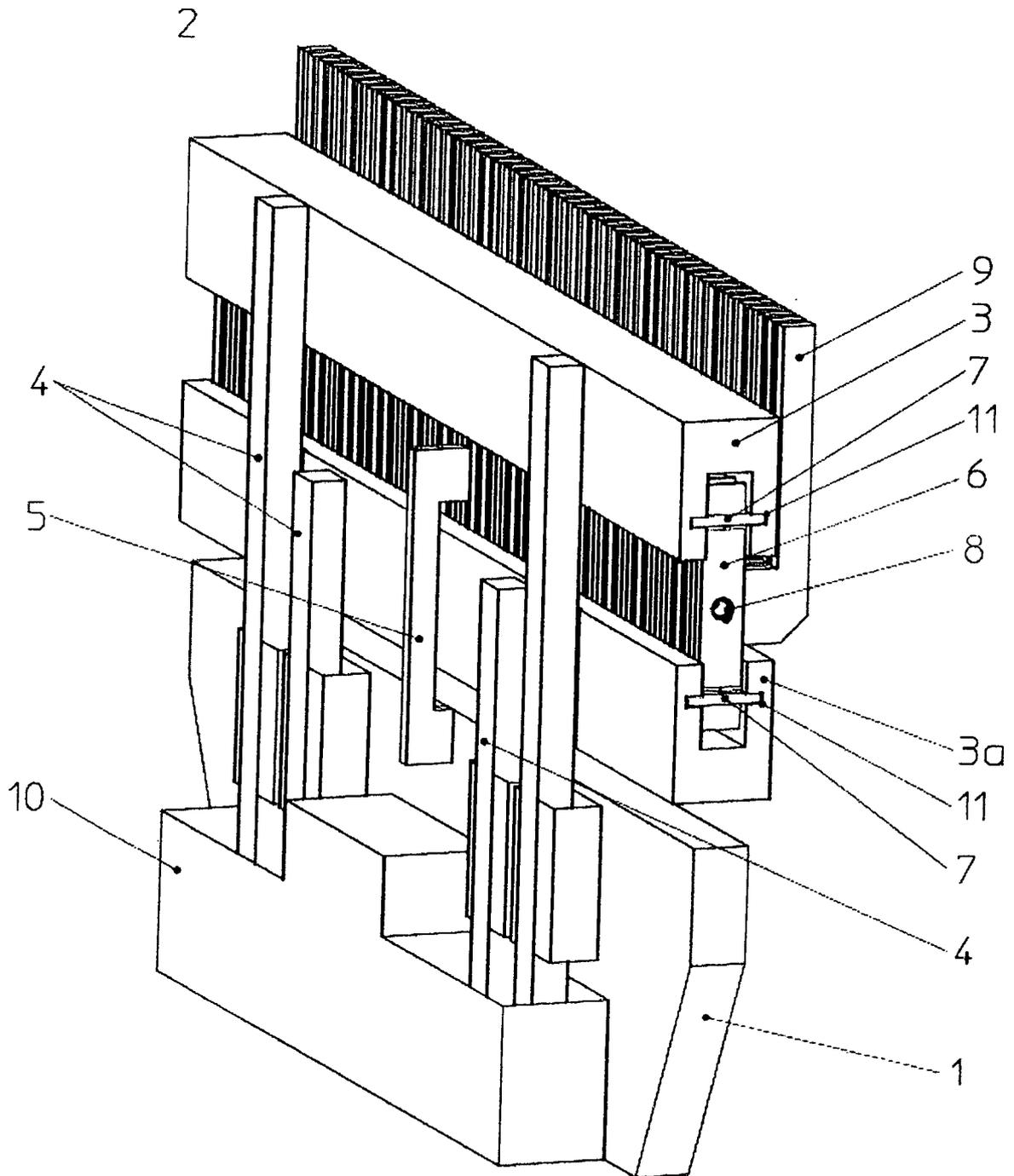
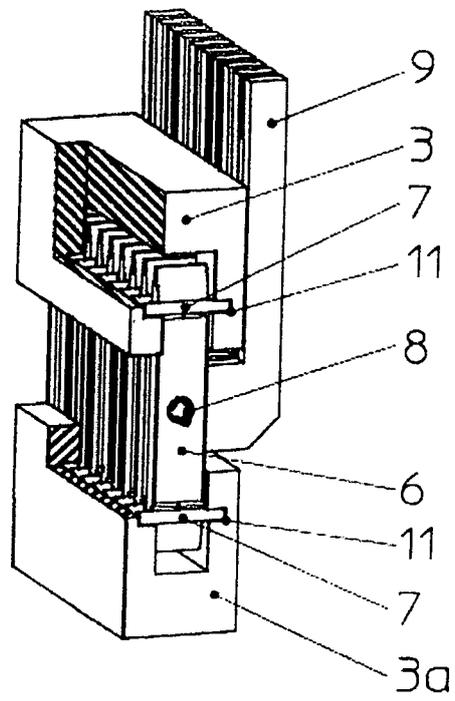
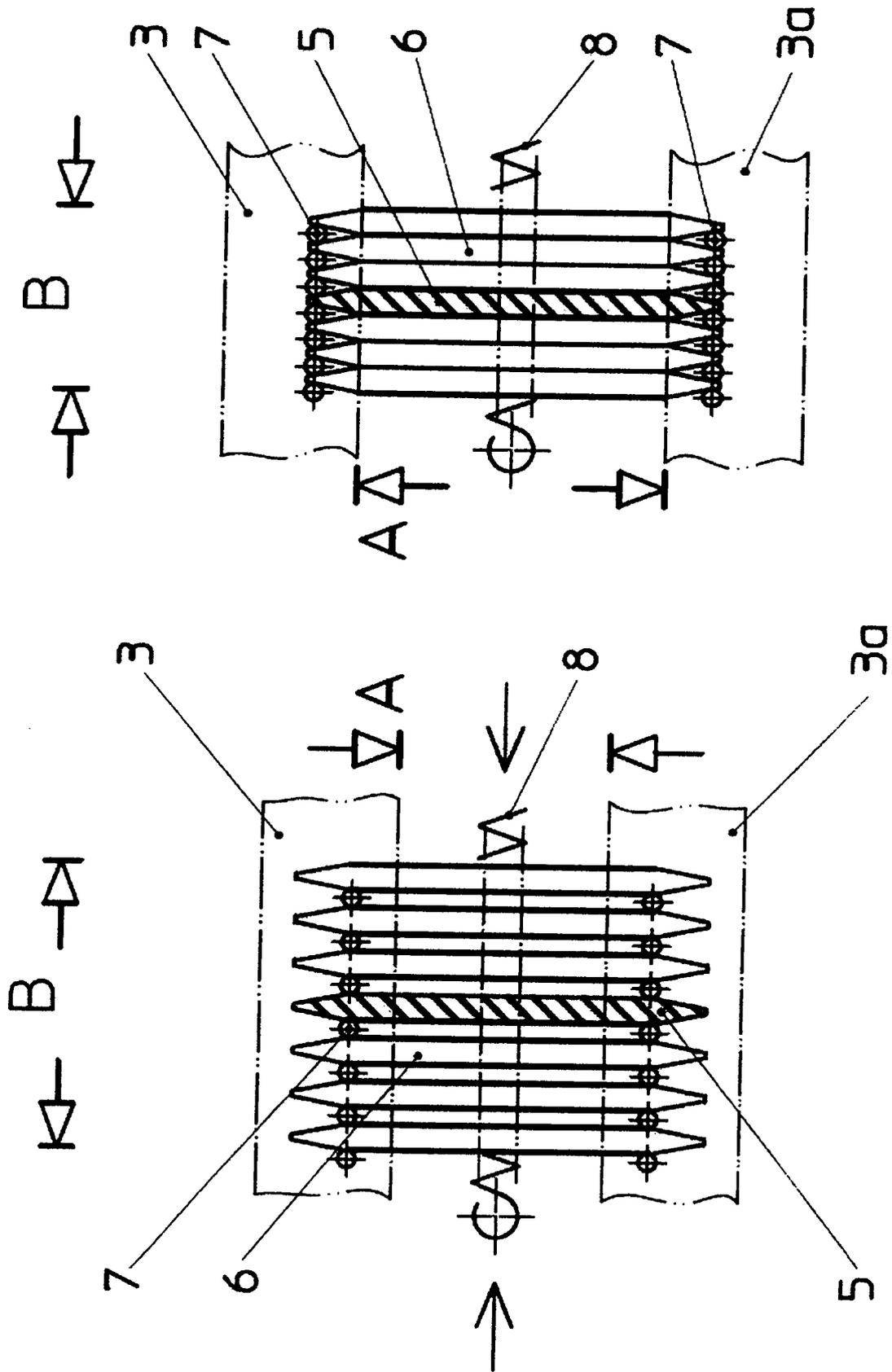


Fig.1





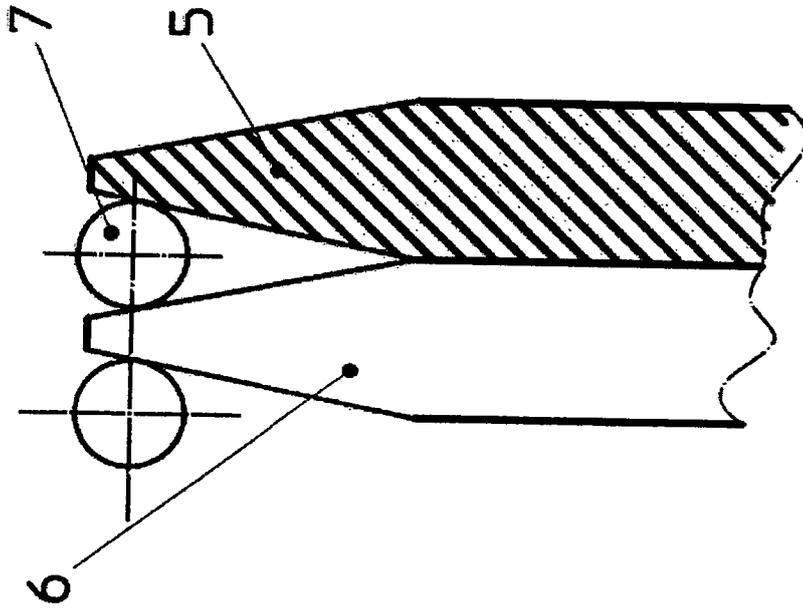


Fig.5

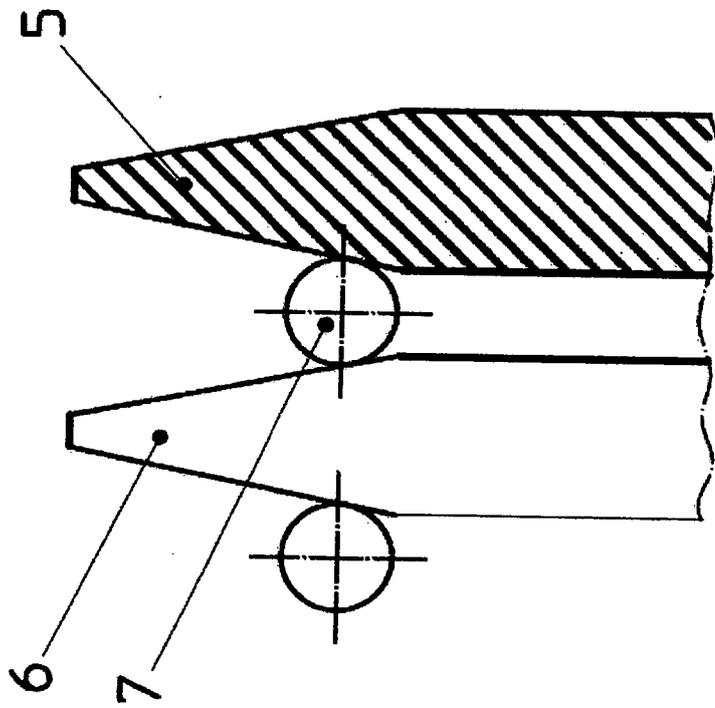


Fig.6