

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 919 331 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**02.07.2003 Patentblatt 2003/27**

(51) Int Cl.7: **B24B 41/04**, B24B 9/00

(21) Anmeldenummer: **97120531.5**

(22) Anmeldetag: **24.11.1997**

(54) **Vorrichtung zur mechanischen Bearbeitung von plattenförmigen Werkstücken**

Apparatus for mechanical treatment of flat shaped workpieces

Dispositif pour l'usinage de pièces plates

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB IT LI LU NL PT SE**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**02.06.1999 Patentblatt 1999/22**

(73) Patentinhaber: **Vobhag Finishing Systems**  
**6370 Stans (Schweiz) (CH)**

(72) Erfinder: **Vogel, Josef**  
**6048 Horw (CH)**

(74) Vertreter: **Kemény AG Patentanwaltbüro**  
**Habsburgerstrasse 20**  
**6002 Luzern (CH)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**US-A- 5 105 583**

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 007, no.  
246 (M-253), 2.November 1983 & JP 58 132449 A  
(TOKYO SHIBAURA DENKI KK), 6.August 1983,

**EP 0 919 331 B1**

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).

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur mechanisch abrasiven oder polierenden Bearbeitung der Oberflächen und/oder Kanten und/oder Stirnflächen von plattenförmigen Werkstücken nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

**[0002]** Für die Bearbeitung von Oberflächen und Kanten von plattenförmigen Werkstücken sind eine Reihe von Vorrichtungen bekannt. Dabei handelt es sich entweder um manuell zu bedienende maschinengetriebene Handapparate wie beispielsweise Schleifmaschinen oder um automatische, gesteuerte Maschinen welche beispielsweise in Fertigungsstrassen integriert sind.

**[0003]** So sind beispielsweise Entgratungsvorrichtungen resp. - maschinen bekannt, welche für das automatisierte Entgraten von genippten, gelaserten, mit Wasserstrahl geschnittenen oder gestanzten Bleche aus Stahl oder Nichteisenmetallen eingesetzt werden. Dabei werden die zu bearbeitenden Werkstücke resp. Bleche auf ein Transportband aufgelegt, welches in der Regel als Endlos-Band ausgebildet ist. Die Fixierung der Bleche erfolgt beispielsweise magnetisch durch unter dem Transportband angeordneten Magnetplatten und/oder durch Vakuumbildung. Das Transportband führt dann die Bleche unter ein Bearbeitungswerkzeug, welches beispielsweise einen tellerförmigen Schleif- oder Poliereinsatz aufweist, welcher um seine im wesentlichen senkrecht zum Blech stehende Achse angetrieben ist.

**[0004]** Die mögliche Bearbeitungsbreite ist dabei durch den Durchmesser des Bearbeitungswerkzeuges vorgegeben. Da die Werkzeuge nicht beliebig gross ausgeführt werden können, ist auch die mögliche Bearbeitungsbreite eingeschränkt.

**[0005]** Um eine möglichst homogene Bearbeitungswirkung zu erzielen, ist die Anordnung von mehreren tellerförmigen Schleifresp. Poliereinsätzen in einem einzelnen, ebenfalls rotierbar angetriebenen Werkzeugkopf bekannt. Dabei sind diese Schleif- resp. Poliereinsätze symmetrisch bezüglich der Drehachse des Werkzeugkopfes angeordnet, wobei sowohl die Schleif- resp. Poliereinsätze um ihre Achsen angetrieben sind, wie auch der Werkzeugkopfes selbst drehbar angetrieben sind. Diese Drehbewegungen können entweder direkt über ein Getriebe gekoppelt sein oder unabhängig voneinander separat angesteuert sein. Diese Konstruktion liefert sehr gute Entgratungsergebnisse, ist aber aufgrund ihres aufwendigen Aufbaus nur in beschränkten Dimensionen, d.h. nur bis zu einem beschränkten Durchmesser, ausführbar. Bei sehr grossen Durchmessern wird der Werkzeugkopf sehr schwer, was einen entsprechend gross dimensionierten Maschinenträger bedingt. So ist beispielsweise aus der US-A-5 105 583 eine derartige Oberflächenbearbeitungsvorrichtung bekannt.

**[0006]** Weiter sind Vorrichtungen bekannt, bei welchem die Oberfläche von walzenartigen Werkzeugen bearbeitet werden. Die Achsen dieser Werkzeuge ver-

laufen im wesentlichen parallel und senkrecht zur Werkstückebene resp. Werkstückbewegungsrichtung. Für das Entgraten von plattenförmigen Werkstücken wie Bleche sind derartige Werkzeuge allerdings nur sehr bedingt tauglich, da sie Kantenflächen, welche senkrecht zur Werkzeugachse verlaufen, nur sehr schlecht bearbeiten können.

**[0007]** Generell besteht ein Problem bei der automatisierten Bearbeitung von plattenförmigen Werkstücken, indem insbesondere die mechanischen Oberflächenbearbeitungsverfahren im Gegensatz zu den übrigen Produktionsschritten langsam sind, d.h. eine kleinere Durchsatzleistung aufweisen als die übrigen Komponenten der Produktionsvorrichtungen. Wenn nun all diese Vorrichtungen in einer Produktionsstrasse zusammengefasst sind, führt dies zu einer beschränkten Produktionsleistung.

**[0008]** Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung bestand nun darin, eine Bearbeitungsvorrichtung gemäss Oberbegriff zu finden, welche eine zuverlässige und rasche Bearbeitung der Oberflächen und/oder Kanten von breiten Blechen mit unterschiedlichsten Bearbeitungsflächen erlaubt.

**[0009]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst.

**[0010]** Durch die drehbare, exzentrische Anordnung wenigstens eines Werkzeuges, welches selbst ebenfalls um seine Achse drehbar angetrieben ist, kann in Abhängigkeit der Exzentrizität vorteilhafterweise eine im Vergleich zum Werkzeugdurchmesser vielfache Bearbeitungsbreite erreicht werden und damit die Bearbeitungszeit für derartige Werkstücke verkürzt werden. Gleichzeitig werden alle zu bearbeitenden Flächen und/oder Kanten optimal durch das Werkzeug erfasst resp. bearbeitet.

**[0011]** Weitere, bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen 2 bis 6.

**[0012]** Gerade die Anordnung von mehreren, verschiedenen Werkzeugen, welche durch die Höhenverstellung jeweils nacheinander zum Einsatz kommen, kann vorteilhafterweise eine optimale Bearbeitung mit einer einzigen Vorrichtung in einem einzigen Durchlauf des zu bearbeitenden Werkstückes erfolgen. Diese Anordnung lässt auch die Bearbeitung unterschiedlicher Werkstücke mit derselben Vorrichtung zu, ohne dass grosse oder umständliche Umrüstarbeiten erfolgen müssten oder gar mehrere verschiedene Maschinen eingesetzt werden müssten.

**[0013]** Vorteilhafterweise kann eine derartige Vorrichtung neben beispielweise einer Entgratungsfunktion gleichzeitig resp. anschliessend auch eine Oberflächenbearbeitungsfunktion übernehmen, entsprechend den eingesetzten Werkzeugtypen.

**[0014]** Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachstehend anhand von Figuren der beiliegenden Zeichnung noch näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 die Seitenansicht einer erfindungsgemässen Vorrichtung;

Fig. 2 die Aufsicht auf die Vorrichtung nach Figur 1;

Fig. 3 die schematische Aufsicht auf eine alternative Ausführungsform der Werkzeuganordnung mit drei Werkzeugköpfen;

**[0015]** In Figur 1 ist die Seitenansicht einer erfindungsgemässen Vorrichtung beispielsweise zum Entgraten und Polieren von beispielsweise gestanzten oder geschnittenen Blechen 1 dargestellt. Diese Bleche 1, welche unterschiedliche Abmessungen aufweisen können und beispielsweise ein Anzahl von ausgestanzten oder geschnittenen Öffnungen in der Oberfläche aufweisen, werden auf ein endlos umlaufendes Transportband 2 der Vorrichtung aufgelegt. Diese Blechteile 1 werden beispielsweise mittels einer Vakuumvorrichtung auf dem Transportband 2 gehalten, oder im Falle von Eisenblechteilen durch eine oder mehrere, unterhalb des Bandes 1 im Bereich des Bearbeitungswerkzeuges 3 angeordnete Magnetplatten (nicht dargestellt). Das Transportband 2 fördert nun diese Blechteile 1 unter dem Bearbeitungswerkzeug 3 hindurch, welches beispielsweise in Form eines Schleiftellers ausgebildet ist. Als Bearbeitungswerkzeug 3 kommen alle Arten von bekannten Oberflächenbearbeitungswerkzeugen wie beispielsweise Bürstenteller, Schleifteller, Lamellenteller etc. zur Anwendung, entsprechend dem zu erreichenden Bearbeitungsergebnis. Das Bearbeitungswerkzeug 3 ist nun an einem Arm 5 bezüglich der Gerätehauptachse 4 vorzugsweise höhenverstellbar angeordnet und weist einen Antrieb für die Eigenrotation auf. Das Bearbeitungswerkzeug 3 wird nun auf einer Kreisbahn um die Gerätehauptachse 4 herum über die gesamte Breite des Transportbandes 2 bewegt und bestreicht damit sämtliche Blechteile 1. Hierfür ist beispielsweise ein mittels eines Motors angetriebener Haltezyylinder 6 vorgesehen, in welchem der Arm 5 des Bearbeitungswerkzeuges 3 gelagert resp. befestigt ist. Der Arm 5 kann vorzugsweise radial bezüglich der Gerätehauptachse 4 verstellbar ausgeführt sein, wobei die Verstellung entweder vor der Inbetriebnahme der Vorrichtung manuell ausgeführt werden kann oder während dem Betrieb automatisch gesteuert durchgeführt werden kann, beispielsweise elektrisch oder hydraulisch. Es ist klar, dass der Haltezyylinder 6 nicht wie dargestellt einen kreisförmigen Querschnitt aufweisen muss, sondern auch einen vieleckigen Querschnitt aufweisen kann, d.h. nicht rund sondern eckig ausgeführt sein kann.

**[0016]** In Figur 2 ist noch die Aufsicht der Vorrichtung nach Figur 1 dargestellt. Hier ist nun insbesondere die Kreisbahn 7 strichpunktiert dargestellt, auf welcher das Bearbeitungswerkzeug 3 um die Gerätehauptachse 4 herum bewegt wird.

**[0017]** Die Gerätehauptachse 4 ist vorzugsweise in einem bezüglich des Transportbandes 2 C-förmig aus-

gestalteten Maschinenträger 8 gelagert, welcher beispielsweise auch den Antrieb für die Gerätehauptachse 4 resp. dem Haltzyylinder 6 aufnehmen kann. Diese Anordnung hat den Vorteil, dass auch Blechteile 1 bearbeitet werden können, welche grössere Abmessungen als die Breite des Transportbandes 2 aufweisen. Derartige Blechteile 1 müssten dann beispielsweise mittels zwei Arbeitsgängen bearbeitet werden, in welchen jeweils eine Hälfte der entsprechenden Blechteile 1 bearbeitet würden.

**[0018]** In Figur 3 ist nun schematisch eine alternative, erfindungsgemässe Anordnung von Bearbeitungswerkzeugen 3 in der Aufsicht dargestellt. Hier sind nun drei, bezüglich der Gerätehauptachse 4 symmetrisch angeordnete Bearbeitungswerkzeuge 3' vorgesehen. Die Bearbeitungswerkzeuge 3' sind in der Form von einer Mehrzahl von einzelnen, planetenartig um die Werkzeugachsen 9 rotierend angeordneten, rotierenden Werkzeugen 10 ausgeführt. Mit den Pfeilen sind die Bewegungsrichtungen der einzelnen Komponenten dieser Anordnung dargestellt.

**[0019]** Da jedes einzelne Bearbeitungswerkzeug 3' vorzugsweise höhenverstellbar bezüglich der Gerätehauptachse 4 ausgeführt ist, können nun in den drei Bearbeitungswerkzeugen 3' jeweils verschieden wirkende Werkzeuge 10 eingesetzt werden. Damit können die Blechteile 1 in einem Transportvorgang durch das Transportband 2 mit verschiedenen Bearbeitungsmethoden behandelt werden.

**[0020]** Beispielsweise lassen sich die Blechteile 1 so in einem Arbeitsgang entgraten und polieren. Auch könne für das Entgraten in einem Arbeitsgang verschiedenartige Werkzeuge 10 eingesetzt werden, welche sich jeweils besonders für die oberen resp. seitlichen Kantenbereiche der Blechteile 1 eignen, um ein qualitativ hochstehendes Entgratergebnis zu erhalten. Die jeweils einzusetzende Werkzeugart kann durch Absenken des jeweiligen Bearbeitungswerkzeuges 3' auf die Arbeitshöhe ausgewählt und aktiviert werden. Damit entfällt auch das Wechseln dieser Werkzeuge 10 resp. 3' bei herkömmlichen Vorrichtungen. Damit kann ein im Vergleich zu herkömmlichen Vorrichtungen wesentlich höherer Werkstückdurchsatz erreicht werden, was insbesondere die Anwendung in Produktionsstrassen interessant macht.

**[0021]** Ein weiterer Vorteil der Höhenverstellbarkeit der einzelnen Bearbeitungswerkzeuge 3 resp. 3' liegt darin, dass die Bearbeitungshöhe dem laufenden Verschleiss der Werkzeuge 10 angepasst werden kann und damit praktisch während der gesamten Einsatzdauer der Werkzeuge 10 eine gleichbleibende Bearbeitungsqualität erzielt werden kann.

**[0022]** Weiter hat sich gezeigt, dass sich die erfindungsgemässe Vorrichtung nicht nur für die Bearbeitung von plattenförmigen Werkstücken aus Metall eignet, sondern ebenfalls geeignet ist für die Bearbeitung von Holz oder Kunststoffflächen.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zur mechanisch abrasiven oder polierenden Bearbeitung der Oberflächen und/oder Kanten und/oder Stirnflächen von plattenförmigen Werkstücken (1) mit rotierend angetriebenen Bearbeitungswerkzeugen (3;3'), wobei die Werkstücke (1) mittels eines Transportbandes (2) unter dem resp. den Bearbeitungswerkzeugen (3;3') hindurchführbar sind, wobei wenigstens ein Bearbeitungswerkzeug (3;3') in einem Abstand, welcher grösser als der Durchmesser des Bearbeitungswerkzeugs (3;3') ist, um eine Drehachse (4) verdrehbar angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bearbeitungswerkzeug (3;3') an einem Arm (5) angeordnet ist, welcher radial bezüglich der Drehachse (4) verstellbar ausgeführt ist. 5
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens drei Bearbeitungswerkzeuge (3') symmetrisch um die Drehachse (4) jeweils an einem eigenen Arm (5) angeordnet sind. 10
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bearbeitungswerkzeuge (3;3') entlang ihren Achsen resp. der Drehachse (4) in der Höhe individuell verstellbar angeordnet sind. 15
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bearbeitungswerkzeuge (3;3') an einem C-förmigen Ausleger (8) über dem Transportband (2) angeordnet sind. 20
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens zwei Bearbeitungswerkzeuge (3;3') mit unterschiedlichen Werkzeugarten (10) angeordnet sind, vorzugsweise mindestens ein Werkzeug zur Bearbeitung von Oberflächen und ein Werkzeug zur Bearbeitung von Kanten- oder Stirnflächen von zu bearbeitenden Werkstücken. 25
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bearbeitungswerkzeuge (3') mehrere tellerförmige, um ihre Achsen drehbar angetriebene Werkzeuge (10) symmetrisch bezüglich der Bearbeitungswerkzeugachse (9) und darum drehbar angeordnet aufweist. 30
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehachse (4) in der Höhe verstellbar ausgeführt ist. 35
8. Verwendung einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7 als Entgratungsvorrichtung für plattenförmige Werkstücke (1) aus Metall, Kunststoff oder Holz. 40

## Claims

1. Apparatus for mechanically abrading or polishing the surfaces and/or edges and/or end faces of plate-shaped workpieces (1) by means of rotary machine tools (3; 3'), wherein the workpieces (1) are feedable by means of a conveyor belt (2) in a through direction under the machine tool or tools (3; 3'), wherein at least one machine tool (3; 3') is disposed at a spacing in relation to an axis of rotation (4), which is greater than the diameter of the machine tools (3; 3'), so as to be driven rotatably about the axis of rotation (4), **characterized in that** the machine tool (3; 3') is disposed on an arm (5), which is designed to be adjustable radially relative to the axis of rotation (4). 5
2. Apparatus according to claim 1, **characterized in that** at least three machine tools (3') are arranged symmetrically about the axis of rotation (4) in each case on a separate arm (5). 10
3. Apparatus according to one of claims 1 to 2, **characterized in that** the machine tools (3; 3') are disposed so as to be individually vertically adjustable along their axes and/or the axis of rotation (4). 15
4. Apparatus according to one of claims 1 to 3, **characterized in that** the machine tools (3; 3') are disposed above the conveyor belt (2) on a C-shaped bracket (8). 20
5. Apparatus according to one of claims 1 to 4, **characterized in that** at least two machine tools (3; 3') having different types of tool (10) are disposed, preferably at least one tool for machining surfaces and one tool for machining edge surfaces or end faces of workpieces which are to be machined. 25
6. Apparatus according to one of claims 1 to 5, **characterized in that** the machine tools (3') comprises a plurality of dish-shaped tools (10), which are driven rotatably about their axes and disposed symmetrically relative to the machine tool axis (4) and so as to be rotatable about the latter. 30
7. Apparatus according to one of claims 1 to 6, **characterized in that** the axis of rotation (4) is of a vertically adjustable design. 35
8. Use of an apparatus according to one of claims 1 to 7 as a deburring apparatus for plate-shaped workpieces (1) made of metal, plastics material or wood. 40

**Revendications**

bage de pièces en forme de plaques (1) en métal, en matière plastique ou en bois.

1. Dispositif d'usinage mécanique par abrasion ou polissage de surfaces et/ou d'arêtes et/ou de surfaces frontales de pièces (1) en forme de plaques à l'aide d'outils (3, 3') entraînés en rotation, les pièces (1) étant conduites sous le ou les outils (3, 3') à l'aide d'une bande transporteuse (2), au moins un outil (3, 3') est entraîné en rotation autour d'un axe (4), à une distance supérieure au diamètre de l'outil (3, 3'),  
**caractérisé en ce que**  
 l'outil (3, 3') est installé sur un bras (5) réglable radialement par rapport à l'axe de rotation (4).
 

5  
10  
15
2. Dispositif selon la revendication 1,  
**caractérisé en ce qu'**  
 au moins trois outils d'usinage (3') sont installés de manière symétrique par rapport à l'axe de rotation (4) chaque fois sur un bras (5) séparé.
 

20
3. Dispositif selon l'une des revendications 1 et 2,  
**caractérisé en ce que**  
 les outils d'usinage (3, 3') sont réglables individuellement en hauteur le long de leur axe ou de l'axe de rotation (4).
 

25
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3,  
**caractérisé en ce que**  
 les outils (3, 3') sont installés sur un bras (8) en forme de C au-dessus de la bande transporteuse (2).
 

30
5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4,  
**caractérisé en ce qu'**  
 au moins deux outils d'usinage (3, 3') comportent des types d'outils (10) différents de préférence au moins un outil pour usiner les surfaces et un outil pour usiner les arêtes ou les surfaces frontales des pièces.
 

35  
40
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5,  
**caractérisé en ce que**  
 les outils d'usinage (3') ont plusieurs outils (10) en forme de plaques, entraînés en rotation autour de leur axe, et installés symétriquement par rapport à l'axe (9) de l'outil d'usinage et ainsi montés à rotation.
 

45  
50
7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6,  
**caractérisé en ce que**  
 l'axe de rotation (4) est réglable en hauteur.
 

55
8. Application d'un dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7 comme dispositif d'ébar-

Fig. 1

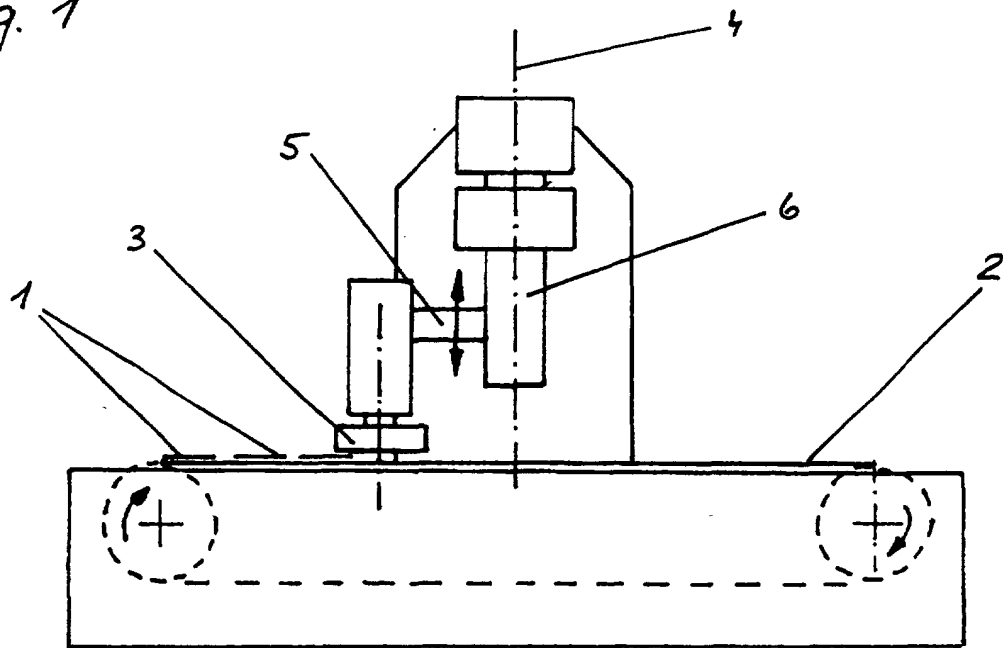


Fig. 2

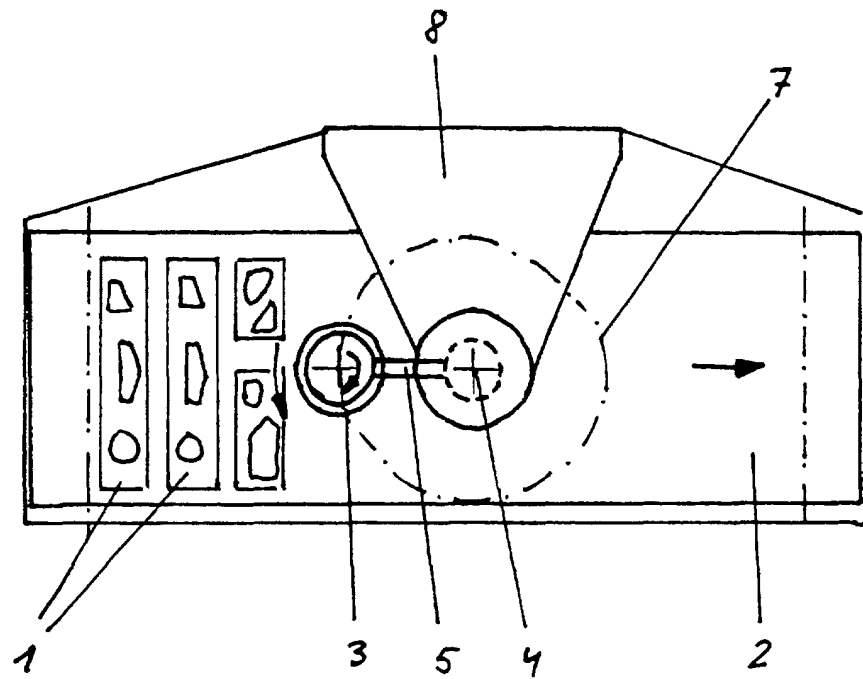


Fig. 3

