

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
2. Oktober 2003 (02.10.2003)

PCT

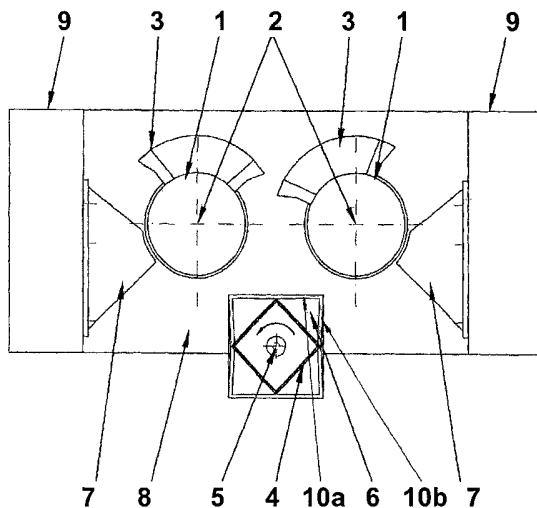
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/080249 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: B02C 18/14, 18/18, 18/16 (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): ALPINIT PATENTVERWERTUNGS -ANSTALT [LI/LI]; Taleze 38, FL-9496 Balzers (LI).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP03/03038 (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BÖSCH, Donat [LI/LI]; Taleze 38, FL-9496 Balzers (LI). BACHMANN, Philippe [CH/CH]; CH-1420 Fiez (CH).
- (22) Internationales Anmeldedatum: 24. März 2003 (24.03.2003)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (74) Anwalt: BÜCHEL, KAMINSKI & PARTNER; Ausstrasse 79, FL-9490 Vaduz (LI).
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,
- (30) Angaben zur Priorität: 2002/0520-02 25. März 2002 (25.03.2002) CH

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CRUSHING DEVICE

(54) Bezeichnung: ZERKLEINERUNGSVORRICHTUNG



(57) Abstract: The invention relates to a crushing device, for example for crushing products associated with the disposal, processing and recycling of refuse and valuable materials. According to the invention, the device consists of at least one rotor (1), on the periphery of which hooks are mounted (3) and at least one stator (4, 7), whereby the latter (4, 7) can be offset in the direction of the rotor axis (2) and/or rotated about its stator axis (5), once its locked position has been released. Crushing elements (6) are mounted on the stator (4), a lateral edge (10a) being aligned transversally to the direction of material flow and co-operating with the hooks (3) during the crushing process. At least one hook (3) rotates between two respective crushing elements (6), the rotational plane of said hook being located in a substantially eccentric area in relation to the interval between two crushing elements (6). By rotating the stator (4) through 90°, the edge (10a) can be replaced by the following edge (10b) in the peripheral direction, thus considerably prolonging the service life of the stator (4).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Zerkleinerungsvorrichtung, beispielsweise zum Zerkleinern von Produkten im Rahmen von Entsorgung, Aufbereitung und Wiederverwertung von Abfall- und Wertstoffen, wobei die Vorrichtung aus zumindest einem Rotor (1), an dessen Umfang Haken (3) angebracht sind, und zumindest einem Stator (4, 7)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 03/080249 A1



GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

besteht, und der Stator (4, 7) nach Lösen seiner Feststellung in Richtung zur Rotorachse (2) versetzbar und/oder um seine Statorachse (5) verdrehbar ist. Auf dem Stator (4) sind Zerkleinerungselemente (6) angebracht, wobei eine Seitenkante (10a) quer zur Stoffflussrichtung ausgerichtet ist und mit dem Haken (3) bei der Zerkleinerung zusammenwirkt. Zwischen jeweils zwei Zerkleinerungselementen (6) rotiert mindestens ein Haken (3), dessen Rotationsebene sich in einem wesentlich aussermittigen Bereich, bezogen auf den Abstand zweier Zerkleinerungselemente (6), befindet. Durch Verdrehen des Stators (4) um 90° kann die Kante (10a) durch die in Umfangrichtung nachfolgende Kante (10b) ersetzt werden und die Standzeit des Stators (4) um ein vielfaches verlängert werden.

Zerkleinerungsvorrichtung

Technisches Gebiet

5 Die Erfindung betrifft eine Zerkleinerungsvorrichtung zum Zerkleinern von Produkten aller Art, bestehend aus zumindest einem Rotor, an dessen Umfang Haken angebracht sind, und zumindest einem Stator.

10 Hintergrund der Erfindung

Solche Maschinen werden zum Zerkleinern von Produkten aller Art, insbesondere im Rahmen der Entsorgung, Aufbereitung und Wiederverwertung von Abfällen und Werkstoffen eingesetzt.

15

Das in die Zerkleinerungsvorrichtung aufgegebene Material wird von den Haken mindestens eines Rotors erfasst, in Stoffflussrichtung nach unten gezogen und durch Zusammenwirken mit einem Stator je nach Art der Zerkleinerungsvorrichtung
20 zerrissen, zerfetzt, gebrochen, zerschnitten und/oder zerquetscht.

Zerkleinerungsmaschinen können hydraulisch angetrieben werden und sind mit den bekannten Vorrichtungen zur automatischen
25 Drehrichtungsänderung zum Vorwärts- bzw. Rückwärtslauf versehen.

Die Auswahl geeigneter Zerkleinerungsmaschinen hinsichtlich Antrieb, Grösse, Anzahl und Ausstattung mit Rotoren und
30 Statoren erfolgt nach der geforderten

- Durchsatzleistung,
- Korngrösse des zerkleinerten Guts, und
- Standzeit.

BESTÄTIGUNGSKOPIE

Ein Problem derartiger Zerkleinerungsvorrichtungen ist der Verschleiss der Haken und des Stators in Abhängigkeit von dem zu zerkleinernden Gut. Durch den Verschleiss vergrössern sich die Zwischenräume zwischen den Zerkleinerungselementen, wodurch die Effizienz der Zerkleinerung verschleissbedingt abnimmt. Der Austausch von verschlissenen Elementen ist sehr kostenintensiv und zeitaufwendig.

- 5
- 10 Aus der WO 00/44499 ist eine Zerkleinerungsvorrichtung bekannt, bei der den als Haken ausgeführten Zerkleinerungselemente des Rotors U-förmige Scheibensegmente als Verschleisschutz übergestülpt werden.
- 15 Aus der Offenlegungsschrift JP 2001-149806A ist eine zweiachsige Brechmaschine - insbesondere für Industrieabfälle - bekannt, bei der die Zerkleinerung durch auf zwei Wellen angeordneten Brechklingen erfolgt, die scherenähnlich wirken. Eine sekundäre Zusatzzerkleinerung erfolgt durch
- 20 nachgeschaltete, feststehende Klingen, deren Abstand zu den Wellen verstellbar ist, um Verschleiss ausgleichen und die Korngrösse verstellen zu können. Der Leerraum zwischen den einzelnen Brechklingen ist gering, weshalb die eigentliche Zerkleinerung hauptsächlich durch die Interaktion der Rotoren
- 25 - insbesondere über die nur schwierig aufbereitbaren oder erneuerbaren Rückenkanten der Brechklingen - erfolgt, die somit dem Verschleiss stark ausgesetzt sind. Kleinere Teile, die aufgrund ihrer geringen Grösse nicht zerkleinert werden müssten, werden ebenfalls erfasst und verursachen einen
- 30 zusätzlichen Verschleiss.

In DE 196 19 411 wird eine Aufbereitungsmaschine für Mineralstoffe beschrieben, bei der die Zerkleinerung durch zwei Zahnwalzen erfolgt, deren Zähne in einem radialen Abstand

voneinander angeordnet sind. Das Endkorn wird von den Zähnen der zwei Zahnwalzen zusätzlich durch eine kammähnliche, flexibel gelagerte Matrize hindurchgedrückt und somit nachzerkleinert. In der Matrize erfolgt ein Schneiden, Brechen und Reissen an drei Kanten der Zähne. Die Abstände zwischen den Zähnen und der Matrize weisen nur wenig Leerraum auf, so dass auch bei dieser Maschine kleine, nicht notwendigerweise zu zerkleinernde Teile erfasst werden und Verschleiss verursachen. Die schwierig instandsetzbaren Zähne der Zahnwalzen sind durch den ersten Zerkleinerungsvorgang und das anschliessende Hindurchdrücken durch die Matrizen einem besonderen Verschleiss unterworfen.

Kurze Darstellung der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Zerkleinerungsvorrichtung bereitzustellen, bei der der Verschleiss an den Zerkleinerungselementen sowohl gering ist, als auch ohne Ausbau und den damit verbundenen Stillstandzeiten kompensiert werden kann. Diese Aufgabe wird u.a. durch die Merkmale des Patentanspruches 1 erstmals in überraschender Weise gelöst. Alternative oder vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

Bei der Lösung geht die Erfindung von dem Grundgedanken aus, dass einerseits eine spezielle Anordnung der Haken auf dem Rotor und der Zerkleinerungselemente auf dem Stators zu einem geringen Verschleiss führt, andererseits der durch den Verschleiss vergrösserte Zwischenraum zwischen dem Haken des Rotors und dem Stator dadurch kompensiert werden kann, dass einerseits der Stator in Richtung zur Rotorachse und/oder in Richtung der Rotorachse versetzt wird und andererseits der Stator um einen bestimmten Winkel verdreht wird, so dass eine

verschlissene Seite des Stators durch eine unverbrauchte Seite des Stators ersetzt wird.

Die Erfindung hat den Vorteil, dass durch die oben genannten
5 Massnahmen die Standzeit der erfindungsgemässen
Zerkleinerungseinrichtung ohne Ausbau der
Zerkleinerungselemente um ein Vielfaches verlängert wird.
Durch die Verstellbarkeit der Position des Stators gegenüber
dem Rotor können Durchsatz und Korngrösse zusätzlich reguliert
10 werden.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Figur 1 zeigt eine Zerkleinerungsvorrichtung im Querschnitt
15 mit zwei Rotoren und einem Stator.

Figur 2 zeigt die Zerkleinerungsvorrichtung aus Figur 1 in
Aufsicht.

Figur 3a zeigt eine verstellbare Arretierung des Stators in
einer "unteren" Position.

20 Figur 3b zeigt eine verstellbare Arretierung des Stators in
einer "oberen" Position.

Figur 4 zeigt eine hydraulische Arretierung des Stators

Figur 4a zeigt in einer Detailansicht die hydraulische
Arretierung des Stators in einer "unteren" Position.

25 Figur 4b zeigt in einer Detailansicht die hydraulische
Arretierung des Stators in einer "oberen" Position.

Figuren 5a und 5b zeigen eine Zerkleinerungsvorrichtung mit
vier Rotoren und drei Statoren.

Figuren 6a und 6b zeigen eine Zerkleinerungsvorrichtung mit
30 einem Rotor und seitlich angeordneten Statoren.

Detaillierte Beschreibung der Erfindung

Im Folgenden soll die Erfindung näher erläutert werden.

5 Bei der erfindungsgemässen Zerkleinerungsvorrichtung wird das
aufgegebene Material durch die Haken mindestens eines Rotors
erfasst, in Stoffflussrichtung nach unten gezogen und an einem
Stator zerrissen, zerfetzt, gebrochen, zerschnitten und/oder
zerquetscht. Die eigentliche Zerkleinerung erfolgt im
10 Wesentlichen durch das Zusammenwirken zwischen Haken und
Stator, da die Abstände zwischen den Rotoren und die Freiräume
zwischen den Haken so gross sind, dass zwischen den Haken der
Rotoren nur eine geringe Interaktion stattfindet. Da somit vor
allem der Stator dem Stofffluss des zu zerkleinernden Guts
15 voll ausgesetzt ist, wird hauptsächlich das Material des
Stators verschlissen. Gemäss der Erfindung kann ausserdem die
Position des Stators in Richtung zur Rotorachse versetzt -
d.h. der Abstand zur Rotorachse verringert - und/oder um die
Statorachse verdreht werden. Zur Änderung der Position wird
20 die - gegebenenfalls hydraulische und/oder mechanische -
Feststellung des Stators gelöst. In einer weiteren
Ausführungsform der Erfindung kann der Stator nach Lösen der
Feststellung zusätzlich axial, also in Richtung der Rotorachse
verschoben werden.

25

Das Versetzen der Position des Stators ermöglicht es, den
Verschleiss der am Zerkleinerungsprozess beteiligten Elemente
- insbesondere der Haken und Zerkleinerungselemente des
Stators - zu kompensieren, da der durch den Verschleiss
erweiterte Spalt zwischen den Haken des Rotors und den
30 Zerkleinerungselementen des Stators durch einfaches Versetzen
des Stators vermindert werden kann. Weiters eröffnet die
Verstellung der Position des Stators eine zusätzliche

Möglichkeit zur Regulierung des Durchsatzes und der Korngrösse.

Der Verstellmechanismus zum Versetzen der Position des Stators
5 kann beispielsweise mechanisch durch Schrauben mit einem
handbetätigten Hydraulikzylinder oder mit einem
automatisierten - insbesondere hydraulischen - System
ausgebildet sein.

10 Der Stator ist in Stoffflussrichtung des zu zerkleinernden
Guts nachfolgend dem Rotor angeordnet. Durch die
erfindungsgemässe, spezielle Anordnung der Haken auf dem Rotor
und des Stators erfolgt die eigentliche Zerkleinerung im
Wesentlichen durch das Zusammenwirken zwischen Haken und
15 Stator, da die Abstände zwischen den Rotorachsen und die
Freiräume zwischen den Haken so gross sind, dass zwischen den
Haken der Rotoren nur eine geringe Interaktion stattfindet.

Der Stator kann beispielsweise unterhalb des Rotors in etwa
20 parallel zur Rotorwelle angebracht und auf den Querträgern des
Rahmens der Zerkleinerungsvorrichtung befestigt werden. Wenn
mehrere Rotorwellen angebracht sind, wird der Stator -
bevorzugt nach unten versetzt - zwischen den Rotorwellen
platziert. Bei Bedarf kann der Stator zusätzlich durch
25 Verschleissplatten geschützt werden.

Zusätzlich kann der Stator auch am Rahmen seitlich zum Rotor,
gegebenenfalls zwischen zwei Haken, und/oder längs,
gegebenenfalls parallel, zur Rotorachse und senkrecht zu den
30 Haken angeordnet sein. Auch solche Statoren, die insbesondere
die Funktion eines Abstreifers erfüllen, der ein Austreten des
zerkleinerten Guts entgegen der Einbringrichtung verhindern,
können in ihrer Position versetzbar ausgebildet sein. Mit

diesen Statoren wird der Freiraum zwischen Rahmen und den Rotoren vermindert.

Auf dem Stator ist zumindest ein festes, aus ein oder mehreren
5 Teilen zusammengesetztes Zerkleinerungselement befestigt.
Dieses Element kann austauschbar auf dem Stator montiert sein
und gegebenenfalls mit Verschleissplatten oder
Aufschweissungen geschützt werden.

10 Die Anzahl und Anordnung der Zerkleinerungselemente auf dem
Stator wird in Abhängigkeit von der Funktion und der Anordnung
der Haken auf den Rotoren sowie der gewünschten
Zerkleinerungsleistung hinsichtlich des Durchsatzes und der
Korngrösse gewählt.

15 Die besondere Anordnung des Stators mit den
Zerkleinerungselementen in den aus den Rotoren und Haken
gebildeten Zwischenräumen erlaubt, dass bereits feinkörniges
Material durchfallen kann, während grosse Materialstücke nicht
20 durchfallen können und somit zerkleinert werden.

Durch die Zusammenarbeit von Rotor und Stator werden Durchsatz
und Korngrösse reguliert und u.a. folgende Wirkungen erzielt:

- Reinigung des Rotors und dessen Haken,
- 25 - zusätzliche Zerkleinerung des Guts zwischen Rotor und
Stator, und
- gleichmässiger Korngrößenverteilung durch die verbesserte
Siebwirkung.

30 Da die Abstände zwischen den Rotorachsen und die Freiräume
zwischen den Haken so gross sind, dass zwischen den Haken der
Rotoren nur eine geringe Interaktion stattfindet und somit die
eigentliche Zerkleinerung am Stator erfolgt, sind
hauptsächlich die vorderen Kanten der Haken, insbesondere

jeweils eine einzige Seitenkante und eventuell eine Vorderkante auf der vorderen Seite eines Hakens, und die Brechkanten des Stators dem Verschleiss ausgesetzt, wohingegen die schwierig instandsetzbaren Rückenkanten der Haken nur geringfügig verschleissen. Kleine Teile, die nicht zerkleinert werden müssen, können durchfallen und verursachen keinen zusätzlichen Verschleiss. Durch die grösseren Freiräume wird die Maschine ferner kostengünstiger und leichter, da Material eingespart werden kann.

10

Die Zerkleinerungselemente am Stator sind plattenförmig ausgebildet, wobei sie einen polygonalen oder scheibenförmigen Querschnitt aufweisen können. Bevorzugt weisen die Zerkleinerungselemente zumindest drei Seitenkanten auf, von denen eine im Wesentlichen quer zur Stoffflussrichtung des zu zerkleinernden Guts ausgerichtet ist und mit dem Haken zusammenwirkt. In einer besonderen Ausführungsform der Erfindung weist das Zerkleinerungselement vier Seitenkanten und eine im wesentlichen orthogonale Form auf. Aufgrund dieser Konstruktion ist jeweils nur eine bzw. ein Teil der das Zerkleinerungselement umlaufenden Kanten und Seiten an der Zerkleinerung beteiligt und vom Stofffluss des zu zerkleinernden Guts und dem damit einhergehenden Verschleiss betroffen. Durch Verdrehen des Stators um die Statorachse kann die dem Verschleiss ausgesetzte Kante deplaziert und durch eine in Umfangrichtung, entgegen der Drehrichtung, nachfolgende, unverschlissene Kante ersetzt werden. Durch diese erfindungsgemässe Massnahme wird die Standzeit des Stators vervielfacht.

30

Das Hydrauliksystem zum Feststellen bzw. Arretieren und/oder Versetzen des Stators kann auch zum Schutz vor Überlastung eingesetzt werden. Bei Bedarf kann die hydraulische Feststellung zum Ausweichen des Stators bei Überlastung so

eingestellt werden, dass bei Überschreiten einer festgelegten Belastung die Feststellung gelöst wird und der Stator sich dann entweder axial und/oder quer zu seiner Achse verschiebt. Dies ist eine wesentliche Vereinfachung gegenüber den aus dem
5 Stand der Technik bekannten aufwendigen Systemen für den Überlastungsschutz, in welchen die Státoren bei Überlastung z.B. weggeklappt werden. Gegebenenfalls kann die hydraulische Feststellung wieder greifen, sobald die Überlastung zurückgeht.

10

Die einzelnen Haken können auf dem Rotor austauschbar montiert sein. Unter "Haken" werden im Rahmen der Erfindung die aus dem Stand der Technik bekannten Ausbildungen von
Zerkleinerungselementen an Rotoren verstanden, die dazu
15 geeignet sind, das zu zerkleinernde Gut zu erfassen und durch zumindest einen Schneid-, Reiss- oder Brucheffekt zu zerkleinern. Mit diesem Begriff sollen beispielsweise auch zahnradförmige Rotorscheiben umfasst sein.

20

Abhängig von den Anforderungen an die Verschleiss- und Materialbeständigkeit können die Haken mit Schutzelementen ausgestattet werden. Derartige Schutzelemente sind zum
Beispiel in der WO 00/44499 beschrieben. Beispielsweise können Rotorscheibensegmente in U-Form - gegebenenfalls mit
25 Fortsätzen für den Wellenschutz - über die Haken gestülpt werden.

30

Bei Maschinen mit mehreren Rotoren werden die Rotorwellen in etwa parallel zueinander angeordnet. Die gegenüberliegenden
Haken auf den einander im Wesentlichen parallelen Rotoren
sind, bevorzugt, zueinander versetzt angeordnet, wobei der Abstand zwischen den Rotorwellen derart gewählt wird, dass die Wirkungsbereiche der einander gegenüberliegenden Haken sich
nur leicht überschneiden und wenig ineinander greifen.

In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist auch die Position des Rotors - gegebenenfalls hydraulisch - versetzbar. Zum Verstellen des Rotors können die selben Massnahmen
5 ergriffen werden wie zum Versetzen des Stators.

Nachfolgend werden die Figuren mit Beispielen für Ausführungsformen der Erfindung näher beschrieben.

10 Figur 1 zeigt im Querschnitt eine erfindungsgemässe Zerkleinerungsvorrichtung mit einem Rahmen, der aus Querträgern 8 und Längsträgern 9 gebildet wird. Innerhalb des Rahmens sind, im Wesentlichen parallel zueinander, zwei als Wellen ausgebildete Rotoren 1 angeordnet. Auf den Rotoren 1
15 sind als Zerkleinerungselemente Haken 3 angebracht. Der Abstand zwischen den Rotoren 1 ist so gewählt, dass die Wirkungsbereiche der Haken 3 nur leicht ineinander greifen. Zur Zerkleinerung wird das Gut oberhalb der Rotoren 1 in die Vorrichtung eingebracht, von den Haken 3 erfasst und kann
20 gegebenenfalls hierdurch geringfügig vorzerkleinert werden. In der Stoffflussrichtung den Haken 3 nachfolgend, unterhalb und zwischen den beiden Rotoren 1, ist ein balkenförmiger Stator 4 angeordnet, an welchem der eigentliche Zerkleinerungsvorgang stattfindet. Der vor Verdrehung festgestellte Stator 4 ist um
25 die Statorachse 5 drehbar. Auf dem Stator 4 sind Zerkleinerungselemente 6 mit orthogonalem Querschnitt befestigt. Die Zerkleinerungselemente 6 sind bei Bedarf einzeln austauschbar. Eine Seitenkante 10a der Zerkleinerungselemente 6 ist quer zur Stoffflussrichtung des
30 zu zerkleinernden Guts ausgerichtet. Ist die Standzeit der Kante 10a überschritten, kann die Feststellung des Stators 4 gelöst werden und man kann den Stator um 90° verdrehen, wodurch die in Umfangsrichtung entgegen der Drehrichtung nachfolgende, noch unverschlissene Kante 10b quer zur

Stoffflussrichtung gebracht wird. Nach erneuter Feststellung bzw. Arretierung des Stators 4 kann mit der Zerkleinerung fortgefahren werden. Zusätzlich sind an den beiden Längsträgern 9 seitliche Statoren 7 zwischen dem Rahmen und den Rotoren 1 senkrecht zur Rotorachse 2 angebracht, die gegebenenfalls gegenüber der Rotorachse 2 höhenverstellbar ausgebildet sind.

Figur 2 zeigt die Zerkleinerungsvorrichtung aus Figur 1 in Aufsicht. Auf den Rotoren 1 und dem Stator 4 sind axial hintereinander die Zerkleinerungselemente 6 und die Haken 3 angeordnet, wobei die Haken 3 der zueinander parallel angeordneten Rotoren 1 und die Zerkleinerungselemente 6 des Stators zueinander so versetzt sind, dass jeweils zwischen zwei einander gegenüberliegenden Haken 3 der beiden zueinander parallelen Rotoren 1 ein Zerkleinerungselement 6 zu liegen kommt. Der seitliche Abstand der Zerkleinerungselemente 6 zu den Haken 3 bzw. der Spalt zwischen den Haken 3 und dem Zerkleinerungselement 6 kann durch Zentrieren des Stators 4 axial zur Statorachse 5 eingestellt werden.

Figuren 3a und 3b zeigen ein Beispiel für einen Verstellmechanismus zum Versetzen der Position des Stators.

Figur 3a zeigt den Stator in einer gegenüber dem Rotor "unteren", tiefer liegenden, Position. Durch Anziehen der Schraube 11 wird die Statorachse 5 in Richtung der Rotorachse versetzt und kommt in die in Figur 3b dargestellte "obere", höhere Position zu liegen.

Figuren 4, 4a und 4b zeigen ein Beispiel für einen hydraulischen Verstellmechanismus zum Versetzen der Position des Stators. Die Position des Stators 4 ist mit Schrauben 11a in den Querträgern 8 festgestellt. Zum Versetzen der "unteren", tiefer liegenden Position des Stators 4 in Figur 4a

werden die Schrauben 11a gelöst, und der Stator 4 wird mit einem hydraulisch getriebenen Kolben 12 auf die in der Figur 4b dargestellte "höhere" Position gehoben, wodurch der Abstand zwischen dem Stator 4 und dem Rotor 1 verringert wird. Danach wird der Stator 4 in der neuen Position mit den Schrauben 11a wieder festgestellt. Die hydraulische Verstellung kann sowohl manuell als auch automatisch gesteuert erfolgen.

Figur 5a zeigt einen Querschnitt und Figur 5b eine Aufsicht auf eine erfindungsgemäße Zerkleinerungseinrichtung mit vier Rotoren 1 und drei Statoren 4. Der Rahmen der Zerkleinerungseinrichtung wird aus den Querträgern 8 und den Längsträgern 9 gebildet. Die Statoren 4 und Rotoren 1 sind an den Querträgern 8 befestigt. Zusätzlich können direkt an den Längsträgern 9 in ihrer Position fixierte Statoren 7 und/oder an den Querträgern 8 in ihrer Position versetzbare Statoren 7 angeordnet sein.

Figur 6a zeigt einen Querschnitt und Figur 6b eine Aufsicht auf eine erfindungsgemäße Zerkleinerungseinrichtung mit einem Rotor 1 und zwei seitlich an den Längsträgern 9 des Rahmens angeordnete Statoren 7, wobei zumindest ein Stator 7 zur Rotorachse 2, insbesondere entlang des Längsträgers 9 versetzbar ist.

Patentansprüche

1. Zerkleinerungsvorrichtung zum Zerkleinern eines Gutes, mit
mindestens einem um eine Rotorachse (2) rotierbaren Rotor
5 (1), an dessen Umfang entlang der Rotorachse (2) mehrere
Haken (3) in einem gewissen Abstand voneinander zum
Erfassen und Mitreissen des Gutes in eine
Stoffflussrichtung angebracht sind, und mindestens einem
10 Stator (4, 7), an dem - insbesondere in Richtung der
Rotorachse - mehrere mit den Haken (3) in Eingriff
stehende Zerkleinerungselemente (6) befestigt sind,
welcher Stator (4, 7) in Richtung zur Rotorachse (2)
versetzbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass
- zwischen jeweils zwei Zerkleinerungselementen (6)
15 mindestens ein Haken (3) rotiert, dessen Rotationsebene
sich in einem wesentlich aussermittigen Bereich, bezogen
auf den Abstand zweier Zerkleinerungselemente (6),
befindet, und
 - die Zerkleinerungselemente (6) jeweils mindestens eine
20 im Wesentlichen quer zur Stoffflussrichtung ausrichtbare
Seitenkante (10a, 10b) zum Zerkleinern des von den Haken
(3) mitgerissenen, zu zerkleinernden Guts aufweisen,
- wobei die Zerkleinerung im Wesentlichen jeweils durch
die quer zur Stoffflussrichtung ausrichtbare Seitenkante
25 (10a, 10b) des Zerkleinerungselements (6) und im
Wesentlichen durch eine einzigen Haken-Seitenkante und
eventuell eine Haken-Vorderkante eines Hakens (3)
erfolgt.
- 30 2. Zerkleinerungseinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch
gekennzeichnet**, dass
- die Zerkleinerungseinrichtung zumindest zwei zueinander
parallele Rotoren (1) aufweist,

- zwischen jeweils zwei Rotoren (1) ein Stator (4) platziert ist und
- die Haken (3) einander gegenüberliegend, axial versetzt auf den zueinander parallelen Rotoren (1) so angeordnet sind und die Rotorachsen (2) dermassen voneinander beabstandet sind, dass die Haken (3) der nebeneinander angeordneten Rotoren in einem solchen Abstand aneinander vorbeirotieren, dass die Zerkleinerung im Wesentlichen zwischen den Haken (3) und den Zerkleinerungselementen (6) erfolgt.

3. Zerkleinerungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Stator (4) um eine Statorachse (5) verdrehbar ist.

4. Zerkleinerungsvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zerkleinerungselemente (6) jeweils plattenförmig ausgebildet sind und jeweils zumindest drei Seitenkanten (10a, 10b) - vorzugsweise vier Seitenkanten (10a, 10b) mit einem im Wesentlichen orthogonalen Querschnitt - aufweisen, wobei abhängig von einem Verdrehwinkel des Stators (4) um die Statorachse (5) jeweils eine andere der mindestens drei Seitenkanten (10a, 10b) quer zur Stoffflussrichtung ausgerichtet und somit an der Zerkleinerung beteiligt ist.

5. Zerkleinerungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Stator (4) hydraulisch feststellbar ist und insbesondere die hydraulische Feststellung beim Erreichen einer vorbestimmten Druckbelastung gelöst wird, sowie gegebenenfalls beim Unterschreiten dieser vorbestimmten Druckbelastung zugestellt wird.

6. Zerkleinerungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Stator (4) axial und/oder quer zur Statorachse (5) verschiebbar ist.
- 5 7. Zerkleinerungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zerkleinerungsvorrichtung von einem Rahmen (8, 9) umgeben ist und der Stator (7) zwischen dem Rahmen (8) und einem Haken (3) oder zwischen dem Rahmen (9) und einem Rotor (1) angeordnet ist.
- 10
8. Zerkleinerungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass auch der Rotor (1) - gegebenenfalls hydraulisch - verstellbar ist.
- 15
9. Zerkleinerungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Haken (3) und/oder das Zerkleinerungselement (6) am Stator (4, 7) austauschbar und/oder mit einem Schutzelement zumindest teilweise abgedeckt sind.
- 20

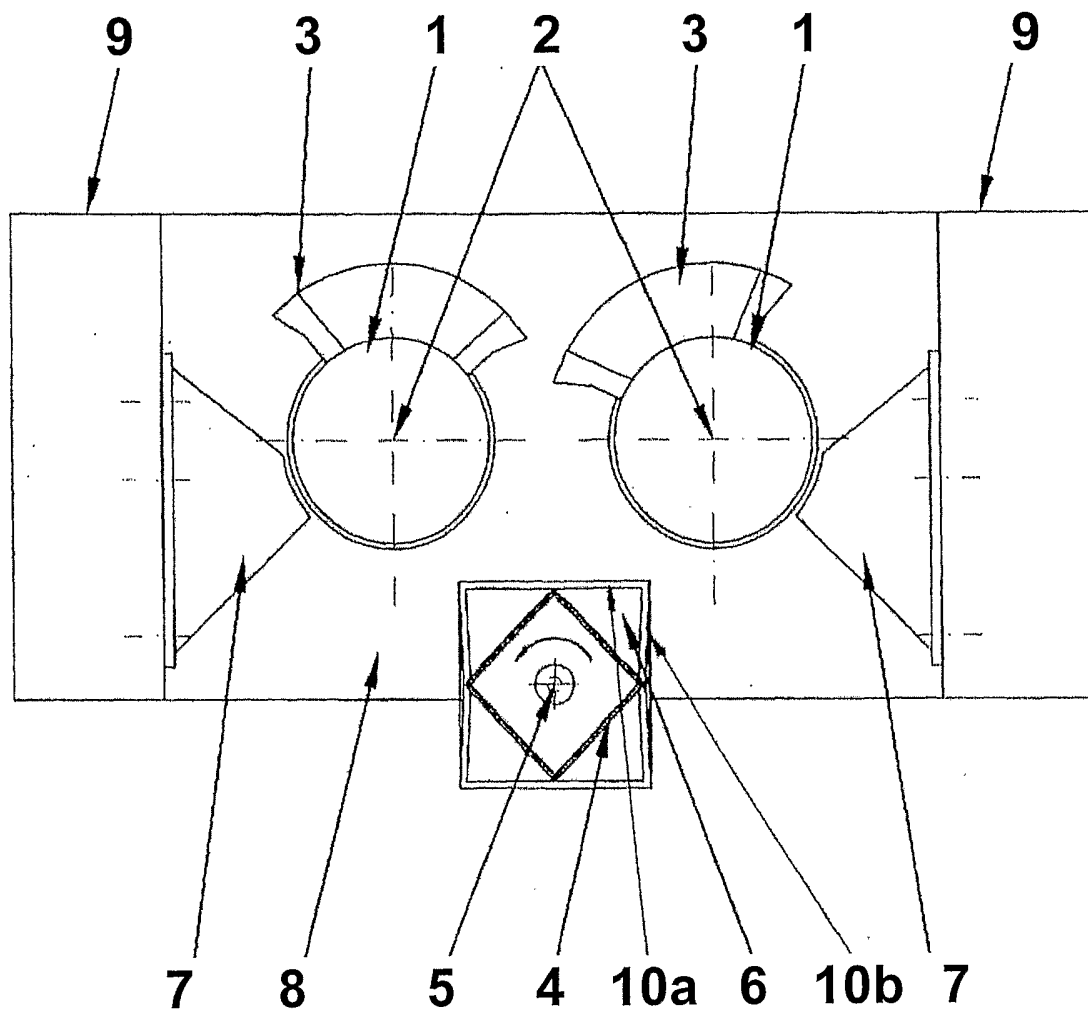


Fig. 1

2/5

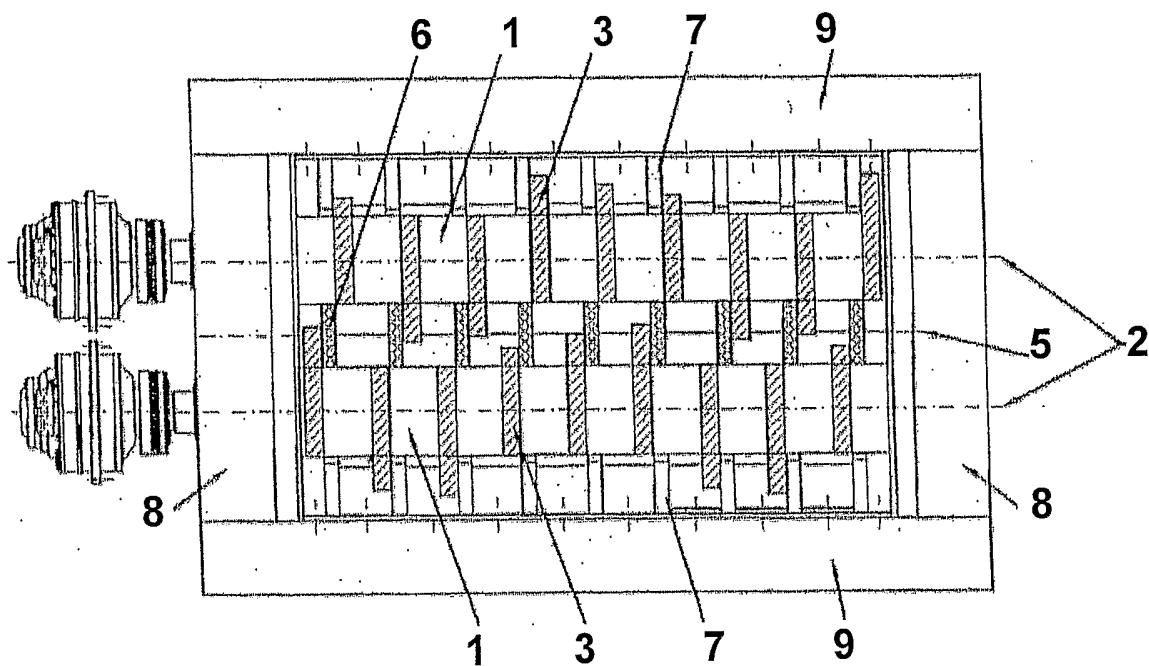


Fig. 2

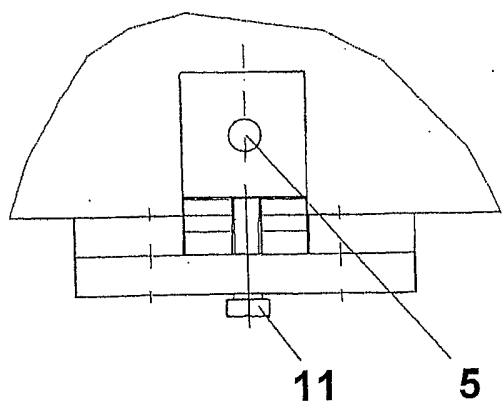


Fig. 3a

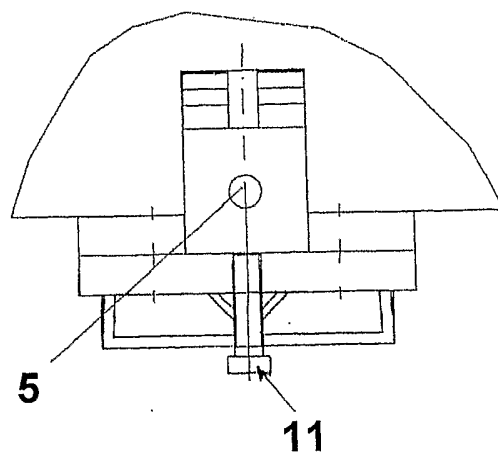


Fig. 3b

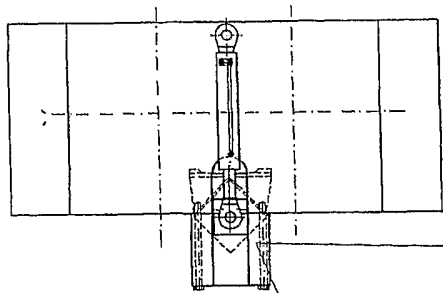


Fig. 4

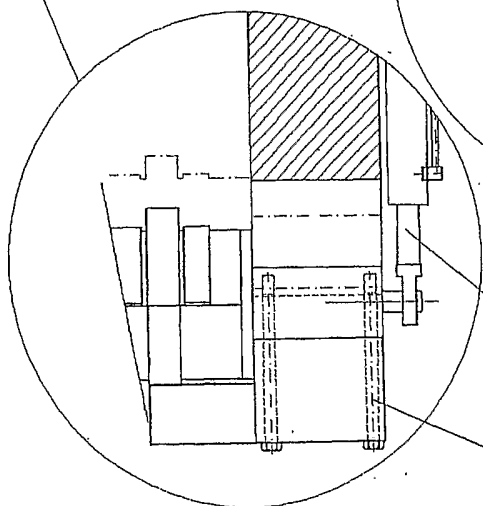


Fig. 4a

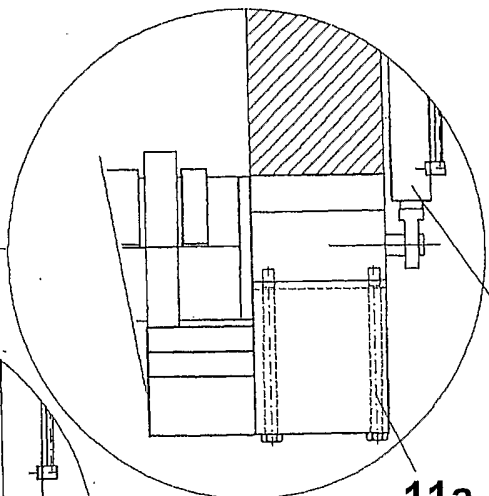


Fig. 4b

12

11a

12

11a

4/5

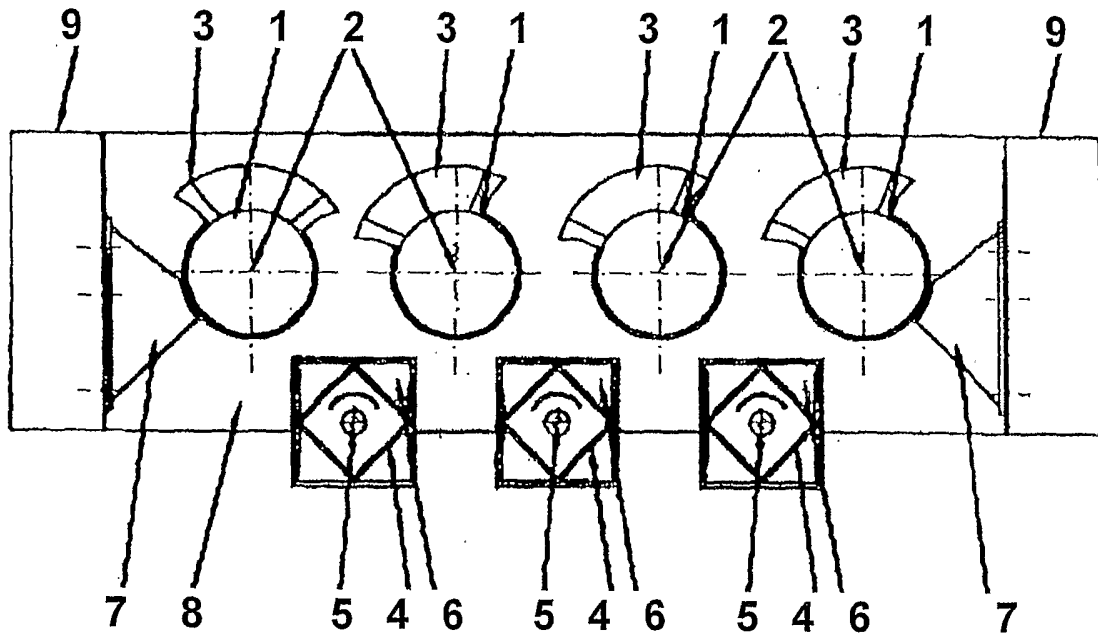


Fig. 5a

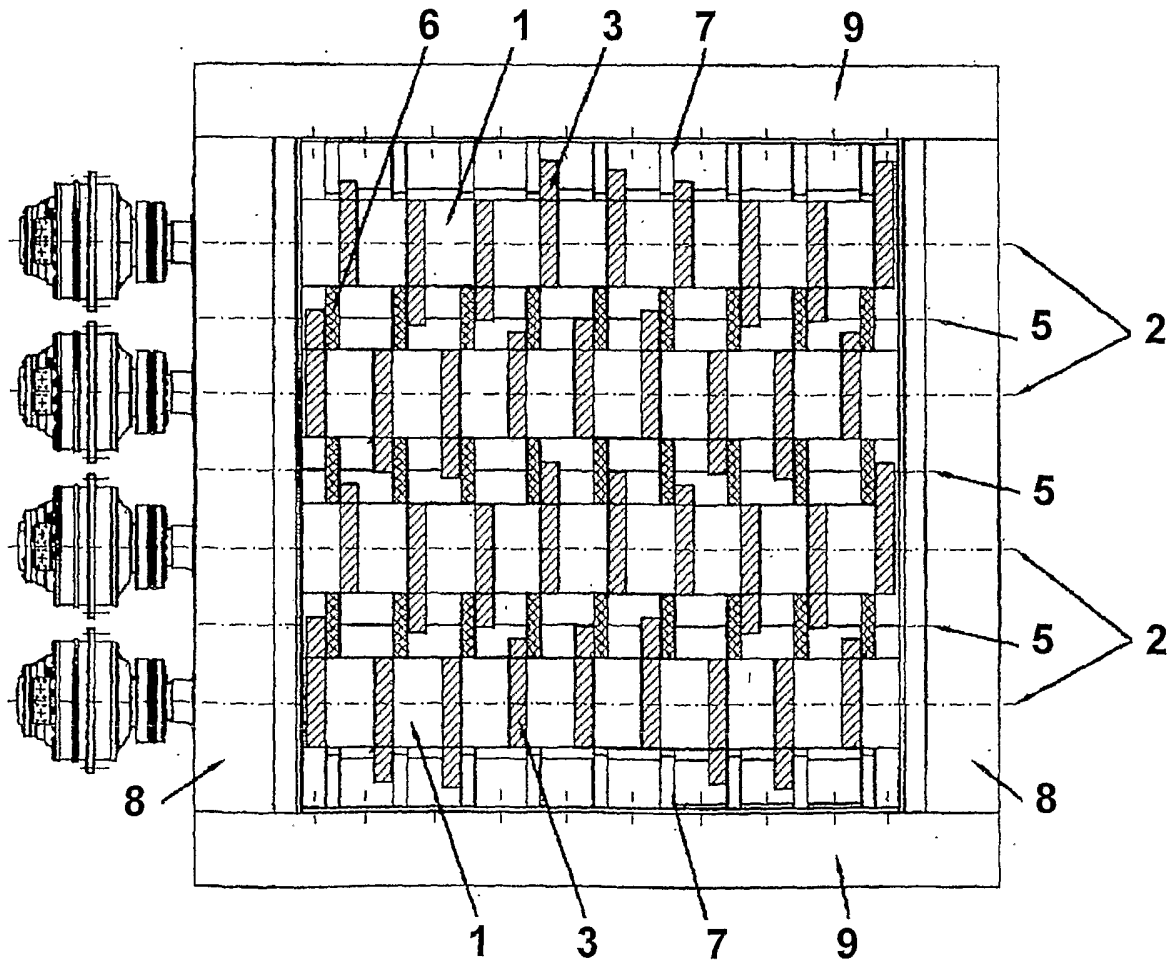


Fig. 5b

5/5

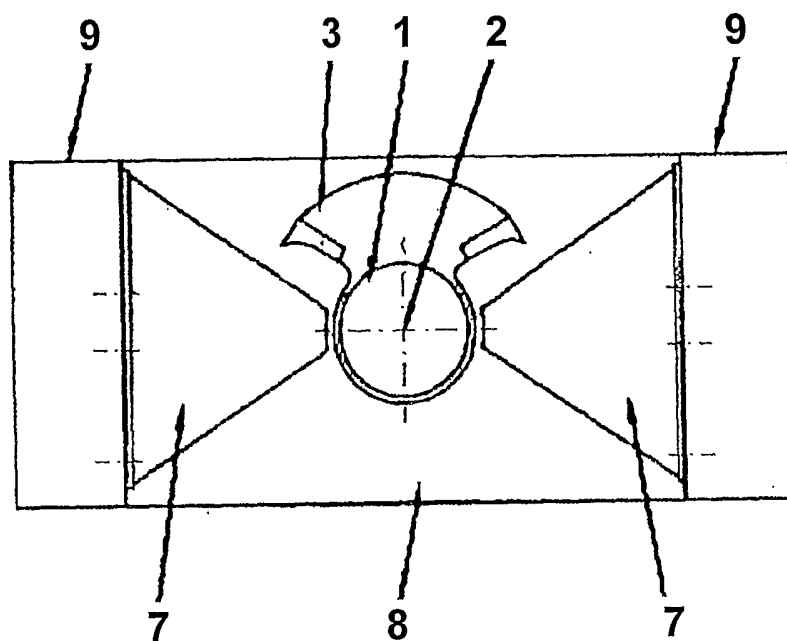


Fig. 6a

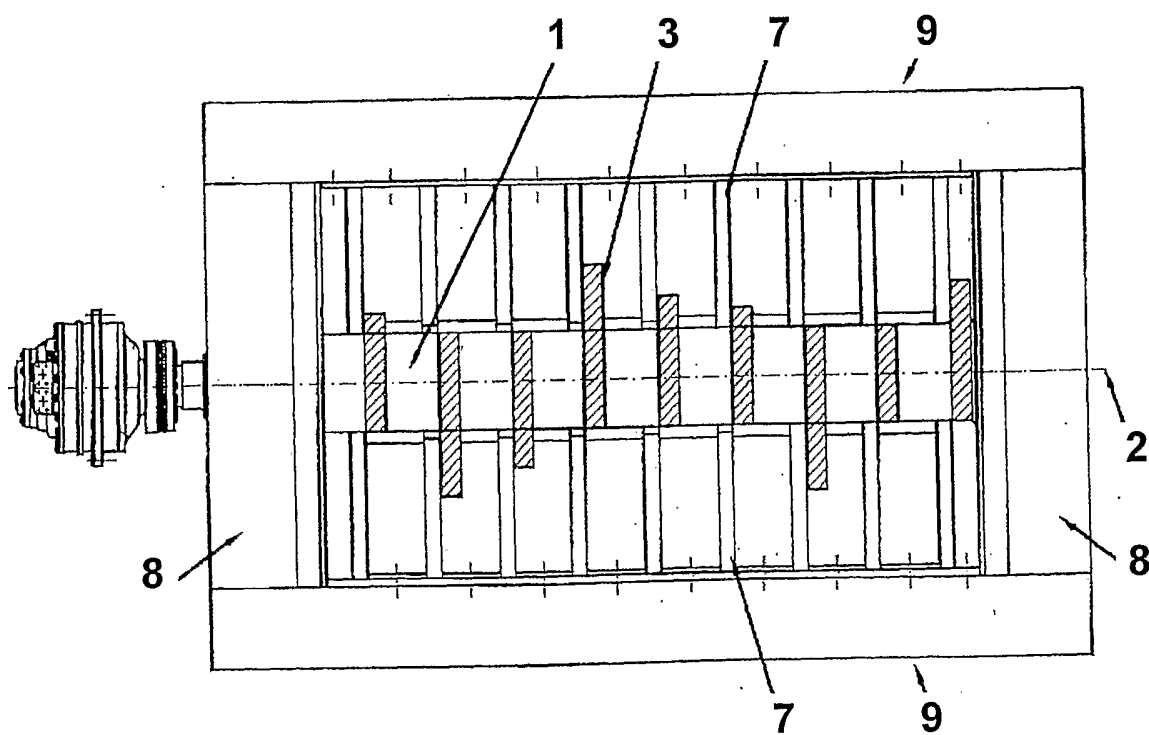


Fig. 6b

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/03038

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 B02C18/14 B02C18/18 B02C18/16

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 7 B02C

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)
 EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 23, 10 February 2001 (2001-02-10) -& JP 2001 149806 A (YAMASHITA RIKIO), 5 June 2001 (2001-06-05) cited in the application abstract; figures 1,3,4 ---	1,2,6,7, 9
Y	DATABASE WPI Section PQ, Derwent Publications Ltd., London, GB; Class P41, AN 1982-j1118e XP002247107 -& SU 862 975 A (V PK T I VTORICHNYKH RESURSOV), 15 September 1981 (1981-09-15) abstract; figures ---	1,2,6,7, 9
-/--		

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

10 July 2003

Date of mailing of the international search report

06/08/2003

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

Leitner, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/03038

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 196 19 411 A (ZINK WERNER) 20 November 1997 (1997-11-20) cited in the application column 8, line 44 -column 9, line 11; figures 2,3 ---	1,2,5,7
A	DE 90 11 121 U (M. MAYR) 28 November 1991 (1991-11-28) page 5, last paragraph -page 6; figures ---	1,2
A	DE 93 19 071 U (GLORIA WERKE SCHULTE H KG) 3 February 1994 (1994-02-03) claims 1,3; figures ---	1,2
A	US 4 752 038 A (OKAZAKI KAORU ET AL) 21 June 1988 (1988-06-21) column 2, line 41 -column 3, line 12 ---	1,5-7
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 548 (C-1005), 18 November 1992 (1992-11-18) & JP 04 210250 A (MATETSUKUSU KK), 31 July 1992 (1992-07-31) abstract; figures 3,4 ---	1
A	DE 38 33 515 A (PUMPEN UND MASCHINENBAU FRITZ) 5 April 1990 (1990-04-05) column 3, line 27 - line 43; figures ---	3
A	EP 0 015 877 A (BUEHLER AG GEB) 17 September 1980 (1980-09-17) page 6, line 7 -page 7; figure 1 ---	8
A	DE 88 05 191 U (A. SAX) 27 October 1988 (1988-10-27) -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/03038

Patent document cited in search report	A	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2001149806	A	05-06-2001	NONE	
SU 862975	A	15-09-1981	SU 862975 A1	15-09-1981
DE 19619411	A	20-11-1997	DE 19619411 A1	20-11-1997
DE 9011121	U	28-11-1991	DE 9011121 U1	28-11-1991
DE 9319071	U	03-02-1994	DE 9319071 U1	03-02-1994
US 4752038	A	21-06-1988	AT 59796 T AU 589861 B2 AU 6814887 A DE 3767171 D1 DE 231884 T1 EP 0231884 A2 GR 3001295 T3 KR 9104231 B1	15-01-1991 19-10-1989 06-08-1987 14-02-1991 15-12-1988 12-08-1987 26-08-1992 24-06-1991
JP 04210250 6	A		NONE	
DE 3833515	A	05-04-1990	DE 3833515 A1 DE 8817238 U1	05-04-1990 26-01-1995
EP 0015877	A	17-09-1980	DE 2926911 A1 EP 0015877 A1	18-09-1980 17-09-1980
DE 8805191	U	27-10-1988	DE 8805191 U1	27-10-1988

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 03/03038

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 B02C18/14 B02C18/18 B02C18/16		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 B02C		
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) EPO-Internal, PAJ		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 23, 10. Februar 2001 (2001-02-10) -& JP 2001 149806 A (YAMASHITA RIKIO), 5. Juni 2001 (2001-06-05) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildungen 1,3,4 ---	1,2,6,7, 9
Y	DATABASE WPI Section PQ, Derwent Publications Ltd., London, GB; Class P41, AN 1982-j1118e XP002247107 -& SU 862 975 A (V PK T I VTORICHNYKH RESURSOV), 15. September 1981 (1981-09-15) Zusammenfassung; Abbildungen --- -/--	1,2,6,7, 9
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen		
<input checked="" type="checkbox"/> 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 erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer 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 10. Juli 2003		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 06/08/2003
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 Leitner, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/03038

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 196 19 411 A (ZINK WERNER) 20. November 1997 (1997-11-20) in der Anmeldung erwähnt Spalte 8, Zeile 44 -Spalte 9, Zeile 11; Abbildungen 2,3 ----	1,2,5,7
A	DE 90 11 121 U (M. MAYR) 28. November 1991 (1991-11-28) Seite 5, letzter Absatz -Seite 6; Abbildungen ----	1,2
A	DE 93 19 071 U (GLORIA WERKE SCHULTE H KG) 3. Februar 1994 (1994-02-03) Ansprüche 1,3; Abbildungen ----	1,2
A	US 4 752 038 A (OKAZAKI KAORU ET AL) 21. Juni 1988 (1988-06-21) Spalte 2, Zeile 41 -Spalte 3, Zeile 12 ----	1,5-7
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 548 (C-1005), 18. November 1992 (1992-11-18) & JP 04 210250 A (MATETSUKUSU KK), 31. Juli 1992 (1992-07-31) Zusammenfassung; Abbildungen 3,4 ----	1
A	DE 38 33 515 A (PUMPEN UND MASCHINENBAU FRITZ) 5. April 1990 (1990-04-05) Spalte 3, Zeile 27 - Zeile 43; Abbildungen ----	3
A	EP 0 015 877 A (BUEHLER AG GEB) 17. September 1980 (1980-09-17) Seite 6, Zeile 7 -Seite 7; Abbildung 1 ----	8
A	DE 88 05 191 U (A. SAX) 27. Oktober 1988 (1988-10-27) -----	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/03038

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
JP 2001149806	A	05-06-2001	KEINE		
SU 862975	A	15-09-1981	SU	862975 A1	15-09-1981
DE 19619411	A	20-11-1997	DE	19619411 A1	20-11-1997
DE 9011121	U	28-11-1991	DE	9011121 U1	28-11-1991
DE 9319071	U	03-02-1994	DE	9319071 U1	03-02-1994
US 4752038	A	21-06-1988	AT	59796 T	15-01-1991
			AU	589861 B2	19-10-1989
			AU	6814887 A	06-08-1987
			DE	3767171 D1	14-02-1991
			DE	231884 T1	15-12-1988
			EP	0231884 A2	12-08-1987
			GR	3001295 T3	26-08-1992
			KR	9104231 B1	24-06-1991
JP 04210250 6	A		KEINE		
DE 3833515	A	05-04-1990	DE	3833515 A1	05-04-1990
			DE	8817238 U1	26-01-1995
EP 0015877	A	17-09-1980	DE	2926911 A1	18-09-1980
			EP	0015877 A1	17-09-1980
DE 8805191	U	27-10-1988	DE	8805191 U1	27-10-1988