

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 730 908 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
11.09.1996 Patentblatt 1996/37

(51) Int. Cl.⁶: **B02C 18/14**, B02C 18/18,
B02C 18/24

(21) Anmeldenummer: 96103735.5

(22) Anmeldetag: 09.03.1996

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

(30) Priorität: 10.03.1995 DE 19508603

(71) Anmelder: **Südrohrbau GmbH & Co.**
85051 Ingolstadt (DE)

(72) Erfinder:
• **Deschamps, Maurice**
Brantford, Ontario N3T 5L7 (CA)
• **Hanus, Dietmar E.**
D-63755 Alzenau (DE)

(74) Vertreter: **Stoffregen, Hans-Herbert, Dr. Dipl.-
Phys.**
Patentanwälte Strasse & Stoffregen
Postfach 2144
63411 Hanau (DE)

(54) Zerkleinerungsvorrichtung

(57) Die Erfindung bezieht sich auf einen Shredder mit zumindest einem ersten und einem zweiten Paar von Wellen (7, 8, 10, 11), die vorzugsweise horizontal sowie parallel und beabstandet zueinander in einem Gehäuse (4) angeordnet sind, wobei das eine Paar der Wellen über dem anderen Paar angeordnet ist und von jeder Welle Vorsprünge (16) wie Schneidmesser abragen. Um nahezu beliebige Materialien zerkleinern zu können, wird vorgeschlagen, daß die radial von einer jeden Welle abragenden Vorsprünge mit zumindest denen des selben Paares von Wellen ineinandergreifen, daß die Wellen eines jeden Paares in gegensinnige Drehbewegung versetzbar sind und daß die Wellen eines jeden Paares voneinander abweichende Umdrehungsgeschwindigkeiten aufweisen.

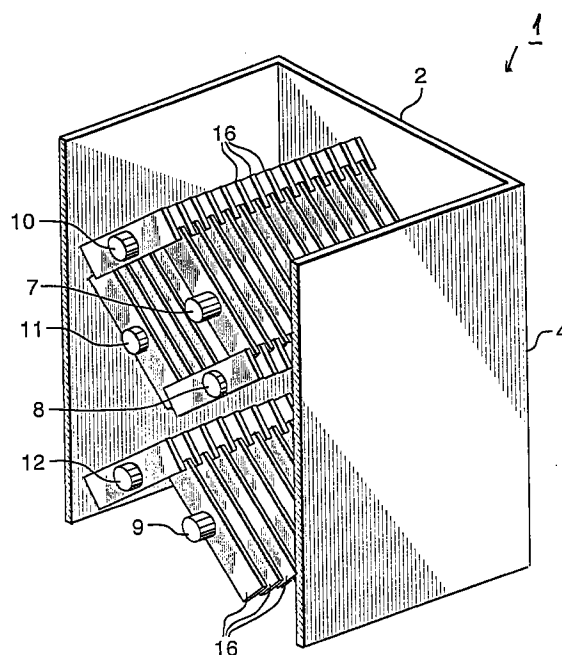


FIG.1

EP 0 730 908 A1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Shredder mit zumindest einem ersten und einem zweiten Paar von Wellen mit von diesen abragenden Zerkleinerungselementen, wobei jedes Paar der Wellen in einer vorzugsweise horizontal verlaufenden Ebene angeordnet ist, die parallel zur jeweiligen weiteres Paar der Wellen aufnehmenden Ebene verläuft, und wobei zumindest die Wellen eines Paares gegensinnig laufen und zumindest die Wellen eines weiteren und/oder des Paares voneinander abweichende Umdrehungsgeschwindigkeiten aufweisen. Insbesondere bezieht sich die Erfindung auf einen Shredder mit zumindest drei Paaren von Wellen mit von diesen abragenden Zerreißelementen, wobei jedes Paar in einer von vorzugsweise horizontal und parallel zueinander verlaufenden Ebenen angeordnet ist, und wobei zumindest die Wellen eines Paares gegensinnig laufen und zumindest die Wellen eines weiteren und/oder des Paares voneinander abweichende Umdrehungsgeschwindigkeiten aufweisen.

Aus der DE 34 10 053 A1 ist eine Zerkleinerungsmaschine für Müll bekannt, die zwei Paar von Brechwalzen umfaßt, wobei die Wellen eines jeden Paares gegensinnig laufen. Die Brechwalzen eines jeden Paares weichen in der Geometrie voneinander ab. Bei einer Recyclinganlage zur Granulaterzeugung sind nach der DE 37 23 038 in drei Ebenen insgesamt vier Paare von Messerwerken mit voneinander abweichender Geometrie angeordnet.

Bei einer weiteren Zerkleinerungsmaschine nach der DE 27 02 177 A1 sind in einem Gehäuse in parallel zueinander verlaufenden Ebenen jeweils ein Paar von Walzen angeordnet, die gegensinnig und mit unterschiedlichen Drehgeschwindigkeiten laufen. Dabei weist jede Walze Reißzähne mit rückwärtsgerichteter Hartmetallbestückung auf.

Der vorliegenden Erfindung liegt das Problem zugrunde, einen Shredder der eingangs genannten Art so weiterzubilden, daß dieser betriebssicher und für einen großen Bereich von Materialien wirksam und relativ einfach in der Konstruktion ist.

Das Problem wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die von der Welle ausgehenden Zerkleinerungselemente flachquaderförmige Stäbe sind, wobei jeweils zwei diametral zu der Welle verlaufende Zerkleinerungselemente Abschnitte eines der von der Welle durchsetzten flachquaderförmigen Stabs sind. Insbesondere ist vorgesehen, daß die von der Welle ausgehenden Zerkleinerungselemente in Längsrichtung der Welle betrachtet fluchtend zueinander verlaufen und eine einzige Linie oder ein vorzugsweise rechtwinkliges Kreuz bilden. Nach einer hervorzuhebenden Ausgestaltung sieht die Erfindung des weiteren vor, daß drei Paare von Wellen übereinander angeordnet sind, wobei zumindest die Wellen eines Paares sich gleichsinnig mit voneinander abweichender Umdrehungsgeschwindigkeit laufen, wobei vorzugsweise beide benachbarten Paare von Wellen gegensinnig laufen.

Durch die erfindungsgemäße Lehre wird das Material, das zerkleinert werden soll, sukzessiv durch Paare von teils gegensinnig, teils gleichsinnig laufenden und teilweise ineinander greifenden Zerkleinerungselementen in Form von Stabelementen durch den Shredder hindurchgezogen. Dabei weisen die Zerkleinerungselemente Schneiden im eigentlichen Sinne nicht auf, um das Material zu zerkleinern. Vielmehr erfolgt ein Auseinanderschneiden, wobei beim Hindurchziehen durch den Shredder das Material sukzessiv zu kleineren Teilen geshreddert wird. Dabei wird das Material insbesondere durch die vorzugsweise in der zweiten Zerkleinerungsstufe gleichsinnig, jedoch mit unterschiedlichen Drehgeschwindigkeiten laufenden Wellen stark mechanisch belastet, wodurch ein Zerkleinern auch schwer zerreißbarer Materialien ermöglicht wird.

Eine hohe Effizienz hat sich dann gezeigt, wenn der Shredder drei Wellenpaare umfaßt, so daß das Material drei Zerkleinerungsstufen durchläuft. Selbstverständlich kann die Anzahl der Paare aber auch größer oder kleiner sein. Losgelöst hiervon sollten jedoch die Wellen eines jeden Paares voneinander abweichende Umdrehungsgeschwindigkeiten aufweisen.

Dadurch, daß die Zerkleinerungselemente eine Stab- also Quaderform aufweisen, können die Stäbe aus Stahlblechen zum Beispiel durch Brennschneiden hergestellt werden, wobei - abweichend vom vorbekannten Stand der Technik - eine zusätzliche Schneidkante nicht ausgebildet werden muß; denn die Zerkleinerungselemente weisen aufgrund der Quaderform plane Längsseiten auf, die senkrecht zur Umdrehungsrichtung verlaufen.

Um ein sicheres Befestigen der als Flachquaderelemente zu bezeichnenden Stabelemente zu ermöglichen, ist vorgesehen, daß die vorzugsweise auf eine Sechskantwelle aufschiebbarer Stabelemente jeweils einen von zur Drehrichtung abgewandter Längsseite ausgehenden Schlitz aufweisen, der sich bis zur Bohrung hin, die von der Welle durchsetzt wird, erstreckt. Über Spann- wie Schraubelemente, die innerhalb des Stabelementes verlaufen, kann sodann die Schlitzbreite verringert werden, wodurch das gewünschte Festklemmen auf der Welle erfolgt.

Drei Paare von Wellen, d.h. sechs Wellen insgesamt können von zwei Motoren angetrieben werden, die vorzugsweise auf der gegenüberliegenden Seite des Gehäuses angeordnet sind, wobei ein Motor vier Wellen und der andere zwei Wellen mittels Riemen oder gleichwirkende Elemente antreibt, die derart verlaufen, daß die gewünschte Drehrichtung und Drehgeschwindigkeit erzielbar ist. Dabei sollten die Wellen eines jeden Paares voneinander abweichende Umdrehungsgeschwindigkeiten aufweisen.

Insbesondere zeichnet sich ein Shredder mit zumindest drei Paaren von Wellen mit von diesen abragenden Zerreißelementen, wobei jedes Paar in einer von vorzugsweise horizontal und parallel zueinander verlaufenden Ebenen angeordnet ist, und wobei zumindest die Wellen eines Paares gegensinnig laufen und

zumindest die Wellen eines weiteren und/oder des Paares voneinander abweichende Umdrehungsgeschwindigkeiten aufweisen, dadurch aus, daß die von der Welle ausgehenden Zerkleinerungselemente im Schnitt eine Rechteckform aufweisende Stabelemente sind, daß jeweils zwei diametral zu der Welle verlaufende Zerkleinerungselemente Abschnitte eines der von der Welle durchsetzten Stabelemente sind, daß die Welle eines zwischen einem oberen und einem unteren Wellenpaar angeordneten Paares in gleichsinnig, jedoch voneinander abweichende Umdrehungsgeschwindigkeiten und die benachbarten Paare von Wellen gegensinnig antreibbar sind.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß jeweils ein Paar von Wellen von einem Rahmen aufgenommen ist, der mit dem Gehäuse oder entsprechenden Rahmen des Shredders lösbar verbunden ist. Hierdurch ergibt sich ein modularer Aufbau. Insbesondere ist jedoch vorgesehen, daß das Gehäuse aus modular zusammengesetzten Abschnitten besteht, in deren Trennflächen die Wellen jeweils eines Paares gelagert sind. Hierdurch ergibt sich der Vorteil, daß nach Entfernen eines Gehäuseabschnittes die Wellen frei zugänglich sind, um zum Beispiel unmittelbar vor Ort ausgetauscht bzw. gewartet zu werden.

Weitere Einzelheiten, Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich nicht nur aus den Ansprüchen, den diesen zu entnehmenden Merkmalen -für sich und/oder in Kombination-, sondern auch aus der nachfolgenden Beschreibung eines der Zeichnung zu entnehmenden Ausführungsbeispiels.

Um die Erfindung besser zu verstehen, werden nachstehend bevorzugte Ausführungsformen im Detail rein beispielhaft unter Bezugnahme auf die beigelegte Zeichnung beschrieben.

Es zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines Shredders, wobei eine Wand des Gehäuses weggelassen ist,
- Fig. 2 eine Draufsicht des Shredders,
- Fig. 3 eine Vorderansicht des Shredders,
- Fig. 4 eine Seitenansicht des Shredders im Schnitt zur Verdeutlichung der ineinandergreifenden Messer,
- Fig. 5 eine erste Seitenansicht des Shredders,
- Fig. 6 eine zweite Seitenansicht des Shredders,
- Fig. 7 eine dritte Ausführungsform des Gehäuses des Shredders,

- Fig. 8 eine Seitendarstellung einer bevorzugten Ausführungsform eines Shredders,
- Fig. 9 eine Schnittdarstellung entlang der Linie A-A in Fig. 8,
- Fig. 10 eine Schnittdarstellung entlang der Linie B-B in Fig. 8,
- Fig. 11 der Shredder nach Fig. 8 in zu dieser gegenüberliegender Seitendarstellung,
- Fig. 12 eine Detaildarstellung einer Welle mit Zerkleinerungselementen und
- Fig. 13 und 14 Seitendarstellungen von Zerkleinerungselementen.

In Fig. 1 ist eine perspektivische Darstellung des Shredders dargestellt, von dem eine Wandung 2 des Gehäuses 4 weggelassen ist. Innerhalb des Gehäuses 4 befinden sich drei Paare von Wellen 6, die aus Gründen größerer Klarheit als vordere obere Welle 7, vordere mittlere Welle 8, vordere bodenseitige Welle 9, hintere obere Welle 10, hintere mittlere Welle 11 und hintere bodenseitige Welle 12 bezeichnet sind. Unter Bezugnahme auf die Fig. 2, 5 und 6 wird unter "vordere" als von Motoren 14, 15 entfernt verstanden, d.h. daß die Motoren 14 und 15 rückseitig am Shredder angeordnet sind.

Die oberen vier Wellen weisen einen Durchmesser von 3 inch (ca. 7,6 cm), die unteren zwei Wellen einen Durchmesser von 2,5 inch (ca. 6,4 cm) auf. Sobald das Material die Schneiden der beiden bodenseitigen Wellen erreicht, ist dieses bereits wesentlich in die Stückgrößen zerkleinert, so daß ein kleinerer Wellendurchmesser möglich ist. Die Schneiden oder Messer der zwei bodenseitigen Wellen müssen nicht so viel Arbeit wie die oberen Wellen verrichten und brauchen daher nicht ganz so fest zu sein.

An jedem Schaft sind viele Schneidmesser oder -blätter angeschweißt. Die Messer bestehen aus irgendeinem geeigneten gehärteten Metall. Bevorzugterweise handelt es sich hierbei z.B. um QT100-Stahl. Die Messer sind mit ihren langen rechtwinkligen Formen durch Brennschneiden hergestellt und vorgebohrt, um an die Wellendurchmesser angepaßt zu sein, und werden dann mit denselben verschweißt. Wie insbesondere den Fig. 1 und 4 zu entnehmen ist, greifen die Schneiden ineinander ein. Jedoch greifen diese nicht immer in der in Fig. 4 gezeigten relativen Position ineinander ein, da unterschiedliche Drehgeschwindigkeiten herrschen, wie nachstehend erläutert wird.

Wie der Fig. 2 entnommen werden kann, sind zwei Motoren 14 und 15 vorhanden, die an beiden Seiten des Shredders angeordnet sind. Der Motor 14 treibt vier der Wellen mittels drei Gurten 18 an, die um Scheiben

20 um die Motorantriebswelle und den vier Shredderwellen geführt sind. Der Motor 15 treibt ähnlich die zwei weiteren Wellen über drei Gurte 18 an. Wie aus Fig. 5 erkennbar ist, werden die Gurte oder Riemen des Motors 14 zuerst unter den Scheiben der vorderen bodenseitigen Welle 9, dann rückwärts und unter den Scheiben an der hinteren mittleren Welle 11, dann abwärts und vorwärts unter den Scheiben an der vorderen mittleren Welle 8 und dann nach oben über Scheiben an der vorderen oberen Welle 7 und zurück zum Motor geführt.

Wie aus Fig. 6 erkennbar wird, werden die Riemen vom Motor 15 zunächst unter die Scheiben der hinteren bodenseitigen Welle 12, dann aufwärts und über Scheiben an der hinteren oberen Welle 10 und zurück zum Motor geführt.

Somit gilt für jedes Paar von Wellen, daß die Schneiden gegeneinander und abwärts gedreht werden, um das Material durch den Shredder zu ziehen.

Beide Motoren haben Riemenscheiben mit 6 1/4 inch (ca. 15,9 cm) Durchmesser. Die Riemenscheibe an der vorderen oberen Welle 7, der hinteren mittleren Welle 11 und der vorderen bodenseitigen Welle 9 weisen einen Durchmesser von 9 1/4 inch (ca. 23,9 cm) auf. Die Riemenscheiben der hinteren oberen Welle 10, der vorderen mittleren Welle 8 und der hinteren bodenseitigen Welle 12 haben einen Durchmesser von 8 1/4 inch (ca. 21,3 cm). Jeder Motor wird mit nahezu gleicher Geschwindigkeit betrieben, z.B. 1.750 Umdrehungen pro Minute.

Somit sind in jedem Paar von Wellen (obere, mittlere und untere) eine Welle mit einer 8 1/4 inch (ca. 21,3 cm) Riemenscheibe und eine andere mit einer 9 1/4 inch (ca. 23,9 cm) Riemenscheibe vorhanden. Die Schneidmesser eines jeden Paares können sich daher mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten drehen, so daß sie nicht zu jeder Zeit in derselben Position relativ zueinander eingreifen. Hierin ist ein Faktor zu sehen, der zu der extremen effektiven Funktion des Shredders führt.

Da der Motor 15 nur zwei Wellen und der Motor 14 vier Wellen antreibt, kann ersterer schwächer ausgelegt sein. So kann z.B. der Motor 14 50 PS und der Motor 15 40 PS haben. Bevorzugterweise werden Elektromotoren benutzt, doch ist es offensichtlich, daß die Erfindung nicht auf irgendeinen bestimmten Motortyp beschränkt ist.

Eine weitere bevorzugte Ausführungsform des Shredders ist der Fig. 7 zu entnehmen, bei dem das Gehäuse aus drei Rahmen 19, 20, 21 besteht, die übereinander angeordnet sind. Die drei Rahmen enthalten die Wellenpaare 7, 10 und 8, 11 und 9, 12 und sind übereinander angeordnet. Die Rahmen mit ihren Wellenpaaren bilden jeweils ein Modul mit den Lagern und Riemenscheiben. Hierdurch kann die Abschaltzeit bedingt durch das Installieren eines neuen Moduls verkürzt werden im Vergleich zu der Zeit, die benötigt wird, um das Modul selbst zu reparieren. Nachdem ein neues Modul montiert ist, kann der Shredder unmittelbar wie-

der in Betrieb genommen werden. Das entfernte Modul kann repariert und gewartet werden, ohne daß der Betrieb beeinflusst wird.

Wie die Fig. 7 des weiteren zeigt, sollte das Gehäuse derart modular aufgebaut sein, daß die Trennlinien zwischen den einzelnen Gehäuseteilen die Wellenpaare (7), (10) und (8), (11) und (9), (12) schneiden. Dies ist in Fig. 7 durch gestrichelte und mit Bezugszeichen (22), (23), (24) versehene Linien angedeutet. In diesem Fall besteht das Gehäuse bei drei übereinander angeordneten Paaren von Wellen aus nicht näher bezeichneten vier rahmenförmigen Abschnitten.

Ein entsprechender modularer Aufbau hat den Vorteil, daß beim Entfernen eines Gehäuseabschnitts unmittelbar ein Wellenpaar freigelegt wird, um gegebenenfalls ohne weitere aufwendige Arbeiten eine Wartung bzw. ein Austausch z. B. einer beschädigten Welle vornehmen zu können.

In den Fig. 8 - 14 ist eine besonders hervorzuhebende Ausführungsform eines Shredders 25 dargestellt, der - wie die Ausführungsform der Fig. 1 - 6 zeigen - drei Paare von Wellen 26, 27, 28, 29 und 30, 31 umfaßt, die in Wandungen 32, 33 eines Gehäuses des Shredders 24 gelagert sind.

Wie die Seitendarstellungen der Fig. 8 und 11 verdeutlichen, können die Wellen 27, 28, 29 und 30 von einem nicht dargestellten ersten Motor bzw. von diesen ausgehenden Riemen und die Wellen 26 und 31 von einem zweiten Motor angetrieben werden. Jede Welle weist an einer Stirnseite eine Riemenscheibe 34, 35, 36, 37, 38, 39 auf, die zum Teil unterschiedliche Durchmesser aufweisen. Hierdurch wird die erfindungsgemäße Lehre realisiert, daß die Umdrehungsgeschwindigkeit eines jeden Paares von Wellen 26, 27 bzw. 28, 29 bzw. 30, 31 voneinander abweichen. Ferner besteht die Möglichkeit, daß die Wellen 26 bis 31 derart angetrieben werden, daß zumindest das mittlere Wellenpaar 28, 29 gleichsinnig, wohingegen die angrenzenden Wellenpaare 26, 27 bzw. 30 und 31 gegensinnig laufen. Hierzu kann eine der mittleren Wellen 28, 29 über einen gesonderten also dritten Motor angetrieben werden.

Von jeder Welle, von der in Fig. 12 rein beispielhaft die Welle 26 dargestellt ist, gehen Stabelemente 40 aus, die eine Rechteckform und senkrecht zur Drehrichtung plane Längsseiten aufweisen. Die Flachquader-elemente 40 weisen demzufolge sowohl in Längsrichtung als auch in Querrichtung, also entlang der Linie 41 eine Rechteckgeometrie auf. Die Zerreißelemente 40 sind durch Abstandselemente beabstandet zueinander auf der Welle 26 angeordnet, die im Bereich der Zerreißelemente 40 eine Sechseckform aufweisen kann.

Um ein sicheres Festklemmen der Zerreißelemente 40 sicherzustellen, weisen diese von der zur Drehrichtung abgewandten Längsseite 42 ausgehend einen Schlitz 43 auf, der sich bis zur Bohrung 45 erstreckt, die von der Welle 26 durchsetzt wird. Im Bereich des Schlitzes gehen von der Längsseite 42 innerhalb der Zerreißelemente 40 erstreckende Schraubelemente 44 aus,

um das Flachquaderelement 40 auf der Welle 26 in einem Umfang festklemmen zu können, daß eine Unverrückbarkeit gegeben ist.

Die von den einzelnen Wellen 26, 27, 28, 29, 30, 31 abragenden Zerreißelemente 40 verlaufen zueinander derart versetzt, daß die Zerreißelemente 40 eines jeden Wellenpaares und zu dem benachbarten Paar von Wellen versetzt zueinander verlaufen. Ferner bilden die Zerreißelemente 40 jeder Welle 26, 27, 28, 29, 30, 31 eine Umhüllende, wobei die Umhüllenden der oberen Wellenpaare 26, 27 und 28, 29 sich durchdringen, wohingegen die Umhüllenden der unteren Wellenpaare 28, 29 und 30, 31 beabstandet zueinander verlaufen oder sich gerade berühren, wie insbesondere die Fig. 9 und 10 verdeutlichen.

Die Anordnungen haben sich als sehr effektiv für das Shreddern eines großen Bereichs von erfindungsgemäßen Materialien gezeigt, von Automobilteilen über Laufschuhe, Videobänder, Computer, Tastaturen, elektronische Teile allgemein, Spielzeug, Glas, Flaschen etc.. Diese Auflistung ist gewiß nicht enumerativ, da der Shredder ohne weiteres auf einen großen Bereich von Materialien auslegbar ist.

Es sei darauf hingewiesen, daß sich die obige Beschreibung auf eine bevorzugte Ausführungsform rein beispielhaft bezieht und daß eine Vielzahl von Veränderungen offensichtlich für diejenigen sind, die auf dem zur Diskussion stehenden Gebiet tätig sind. Entsprechende Abwandlungen und Änderungen sollen innerhalb des Schutzzumfangs der Erfindung fallen.

Patentansprüche

1. Shredder (1, 25) mit zumindest einem ersten und einem zweiten Paar von Wellen (7, 8, 9, 10, 11, 12, 26, 27, 28, 29, 30, 31) mit von diesen abragenden Zerkleinerungselementen (16, 40), wobei jedes Paar der Wellen in einer vorzugsweise horizontal verlaufenden Ebene angeordnet ist, die parallel zur jeweiligen weiteres Paar der Wellen aufnehmenden Ebene verläuft, und wobei zumindest die Wellen eines Paares gegensinnig laufen und zumindest die Wellen eines weiteren und/oder des Paares voneinander abweichende Umdrehungsgeschwindigkeiten aufweisen, **dadurch gekennzeichnet**, daß die von der Welle (7, 8, 9, 10, 11, 12, 26, 27, 28, 29, 30, 31) ausgehenden Zerkleinerungselemente (16, 40) flachquaderförmige Stäbe sind, wobei jeweils zwei diametral zu der Welle verlaufende Zerkleinerungselemente Abschnitte eines der von der Welle durchsetzten flachquaderförmigen Stabs sind.
2. Shredder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die von der Welle (7, 8, 9, 10, 11, 12, 26, 27, 28, 29, 30, 31) ausgehenden Zerkleinerungselemente (16, 40) in Längsrichtung der Welle betrach-

tet fluchtend zueinander verlaufen und eine einzige Linie oder ein vorzugsweise rechtwinkliges Kreuz bilden.

3. Shredder nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß drei Paare von Wellen (7, 8, 9, 10, 11, 12, 26, 27, 28, 29, 30, 31) übereinander angeordnet sind, wobei zumindest die Wellen eines Paares sich gleichsinnig mit voneinander abweichender Umdrehungsgeschwindigkeit laufen.
4. Shredder nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der drei Paare von Wellen (7, 8, 9, 10, 11, 12, 26, 27, 28, 29, 30, 31) umfassende Shredder (1, 25) zumindest zwei Motore (14, 15) zum Antreiben der Wellen (7, 8, 9, 10, 11, 12, 26, 27, 28, 29, 30, 31) umfaßt, daß vorzugsweise ein erster Motor vier Wellen (7, 8, 9, 11, 27, 28, 29, 31) und ein zweiter Motor zwei Wellen (10, 12, 26, 30) antreibt, wobei insbesondere der erste Motor die Wellen eines Paares sowie jeweils eine Welle der zwei weiteren Paare antreibt, oder daß der erste Motor drei Wellen und ein dritter Motor die verbleibende vierte Welle antreibt.
5. Shredder nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wellen (26, 27) des Shredder-einlaßseitigen Paares in gegensinnige und das nachfolgende Paar von Wellen (28, 29) in gleichsinnige Drehbewegung versetzbar sind, wobei eine der sich gleichsinnig drehenden Wellen über einen gesonderten Antrieb drehbar ist.
6. Shredder nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zerkleinerungselemente (40) von zwei aufeinanderfolgenden Paaren von Wellen (28, 29; 30, 31) peripher eine Umhüllende bilden, die sich berühren oder nahezu berühren.
7. Shredder nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zerkleinerungselemente (40) des einlaßseitigen und des nachfolgenden Paares der Wellen (26, 27; 28, 29) ineinandergreifen.
8. Shredder nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß jedes stabförmige Zerkleinerungselement (40) einen zum Festklemmen auf der Welle (26) sich bis zu dieser hin erstreckenden und durch Spann- wie

Schraubelemente (44) veränderbaren Schlitz (43) aufweist, wobei der Schlitz von zur Drehrichtung abgewandter Längsseite (42) ausgeht.

9. Shredder nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, 5
dadurch gekennzeichnet,
 daß jeweils ein in einer Ebene angeordnetes Paar von Wellen (7, 10; 8, 11; 9, 12) von einem Rahmen (19, 20, 21) aufgenommen ist, der mit dem Gehäuse des Shredders oder entsprechenden Rahmen lösbar verbunden ist. 10

10. Shredder nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, 15
dadurch gekennzeichnet,
 daß das Gehäuse (4) modular aus mehreren übereinander anordbaren Rahmen (19, 20, 21) aufgebaut ist, wobei in jedem Rahmen zumindest ein Paar von Wellen (7, 10; 8, 11; 9, 12) gelagert ist. 20

11. Shredder nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, 25
dadurch gekennzeichnet,
 daß das Gehäuse (4) modular aufgebaut ist, wobei in zwischen Gehäuseteilen verlaufenden Trennflächen (22, 23, 24) die Wellen (7, 10; 8, 11; 9, 12) gelagert sind.

12. Shredder (25) mit zumindest drei Paaren von Wellen (26, 27, 28, 29, 30, 31) mit von diesen abragenden Zerreißelementen (40), wobei jedes Paar in einer von vorzugsweise horizontal und parallel zueinander verlaufenden Ebenen angeordnet ist, und wobei zumindest die Wellen eines Paares 30
 gegensinnig laufen und zumindest die Wellen eines weiteren und/oder des Paares voneinander abweichende Umdrehungsgeschwindigkeiten aufweisen, 35
dadurch gekennzeichnet,
 daß die von der Welle ausgehenden Zerkleinerungselemente (40) im Schnitt eine Rechteckform aufweisende Stabelemente sind, daß jeweils zwei diametral zu der Welle (26, 27, 28, 29, 30, 31) verlaufende Zerkleinerungselemente Abschnitte eines der von der Welle durchsetzten Stabelemente sind, 40
 daß die Welle eines zwischen einem oberen und einem unteren Wellenpaar (26, 27; 30, 31) angeordneten Paares (28, 29) in gleichsinnige, jedoch voneinander abweichende Umdrehungsgeschwindigkeiten und die benachbarten Paare von Wellen 45
 gegensinnig antreibbar sind. 50

55

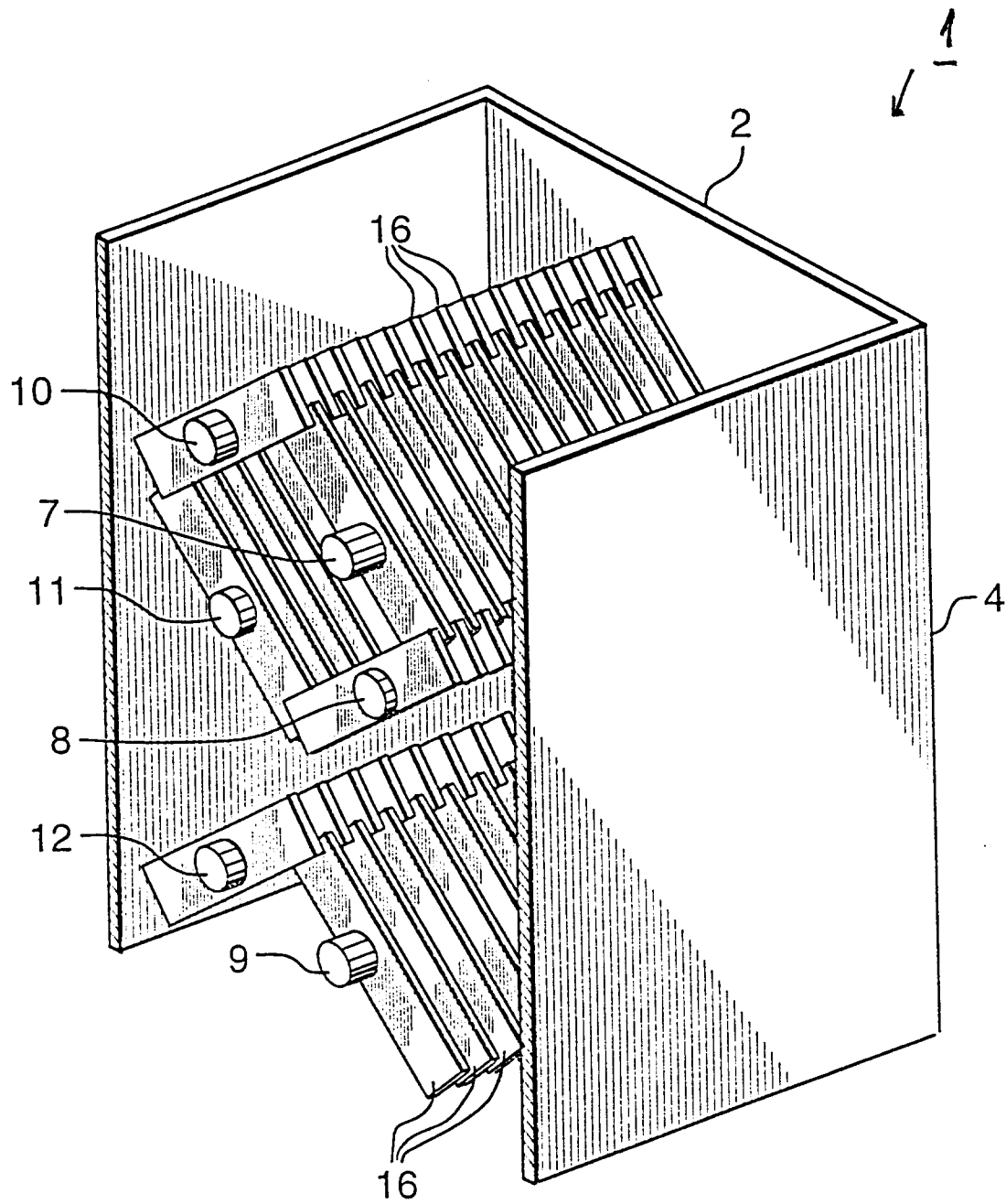


FIG.1

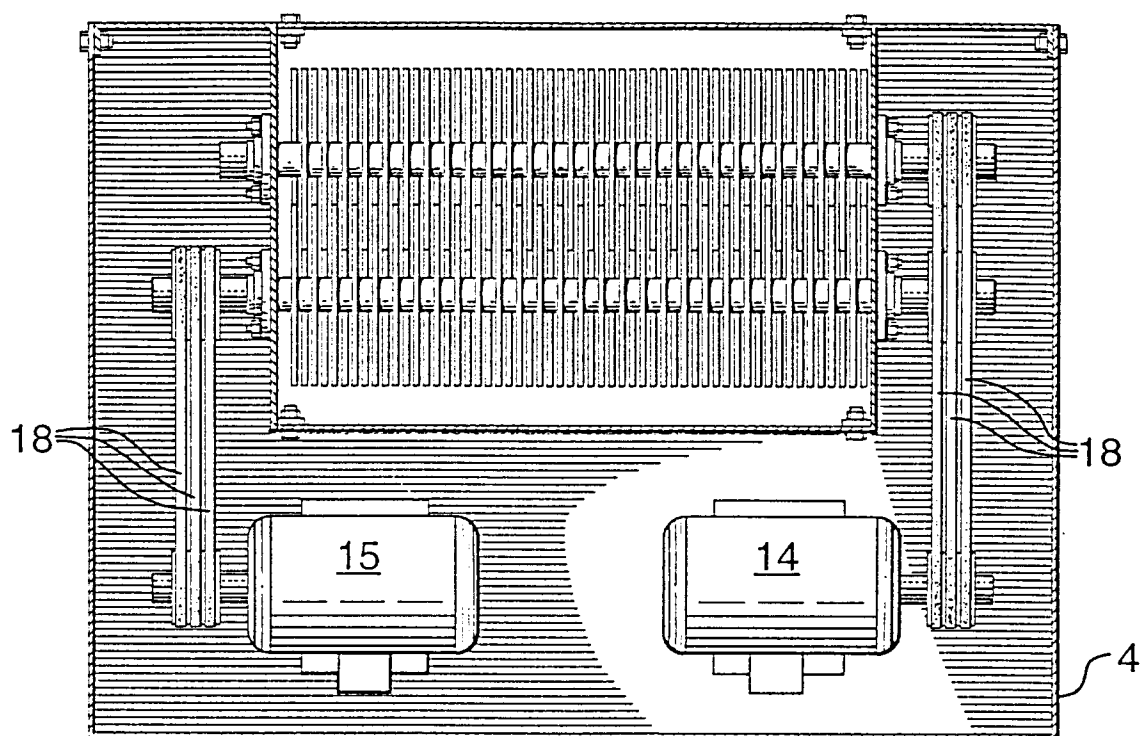


FIG.2

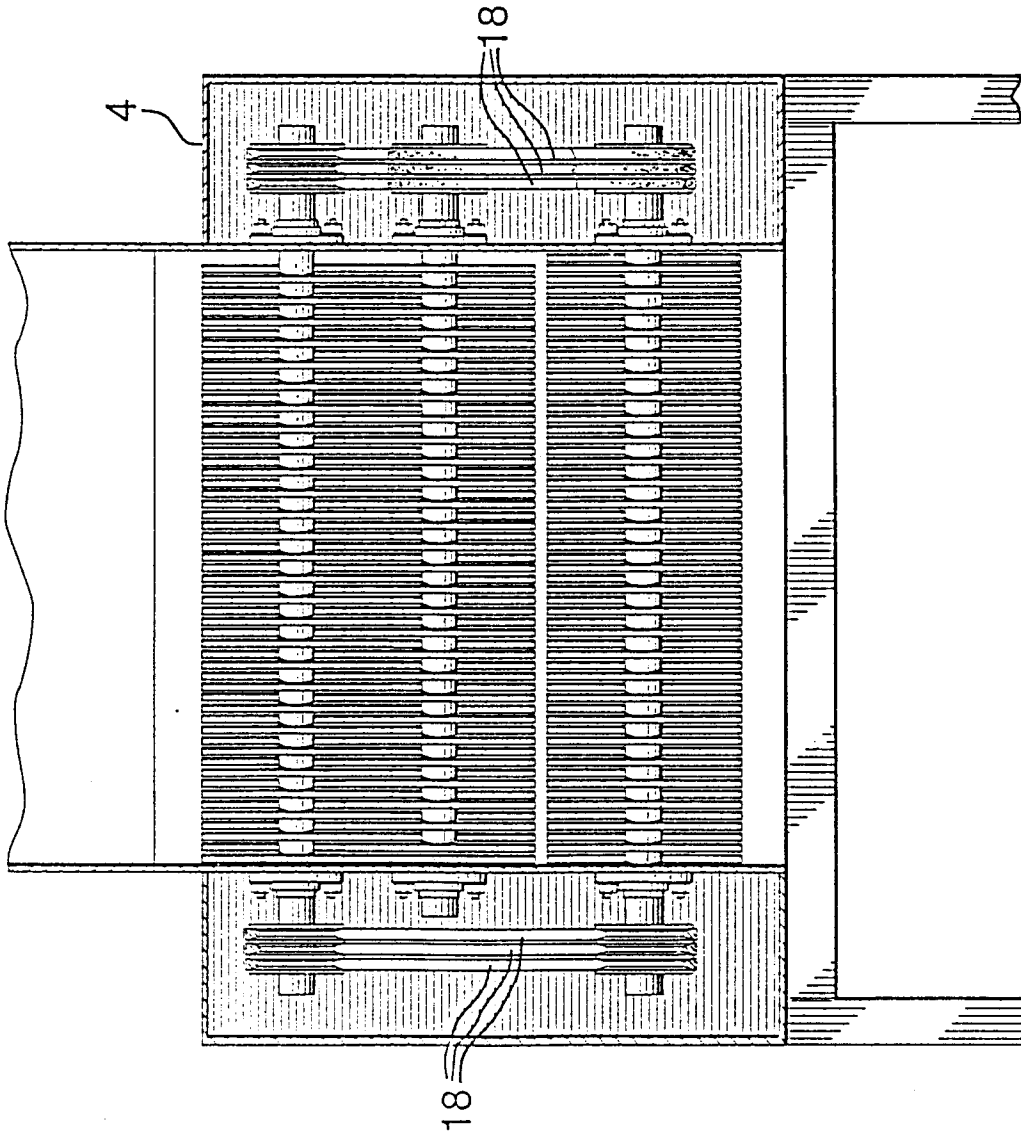


FIG. 3

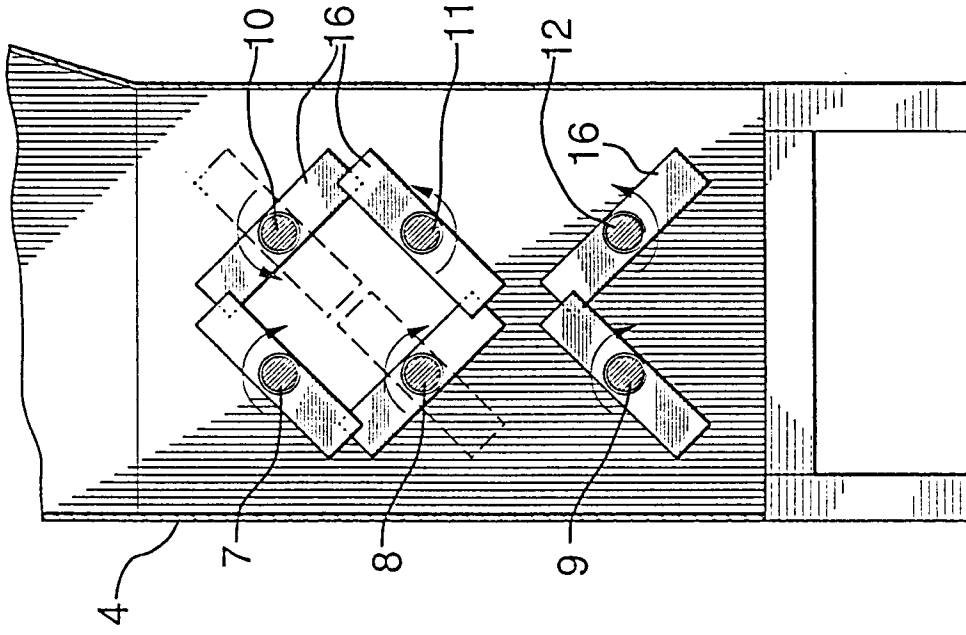


FIG. 4

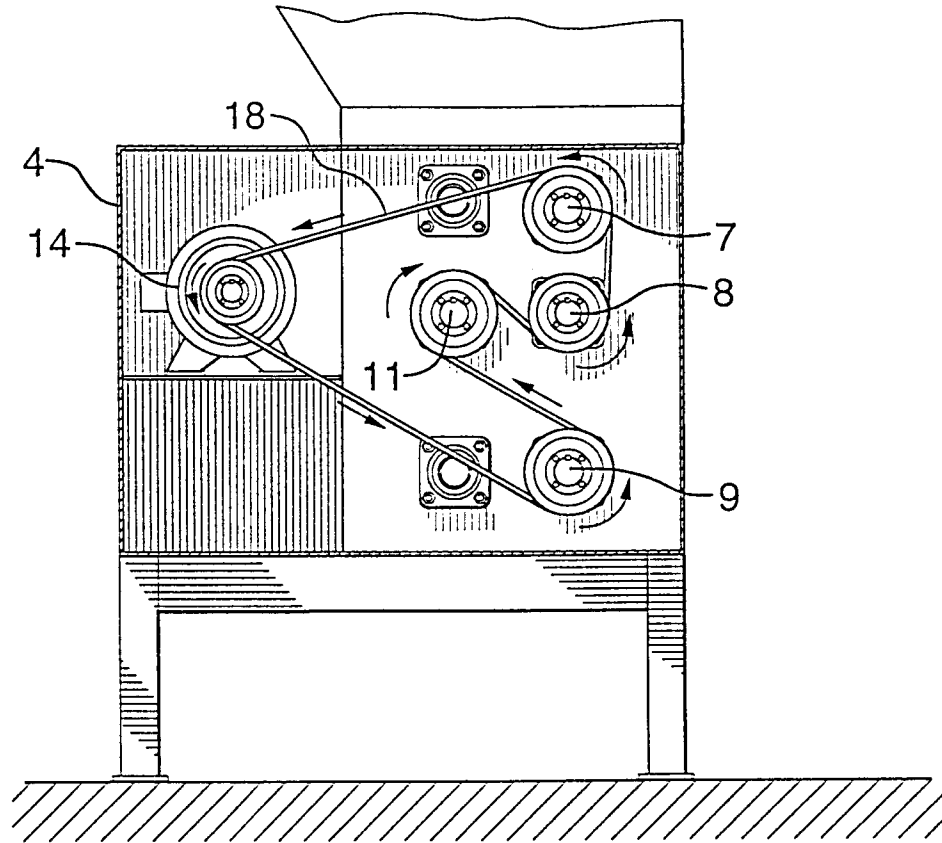


FIG. 5

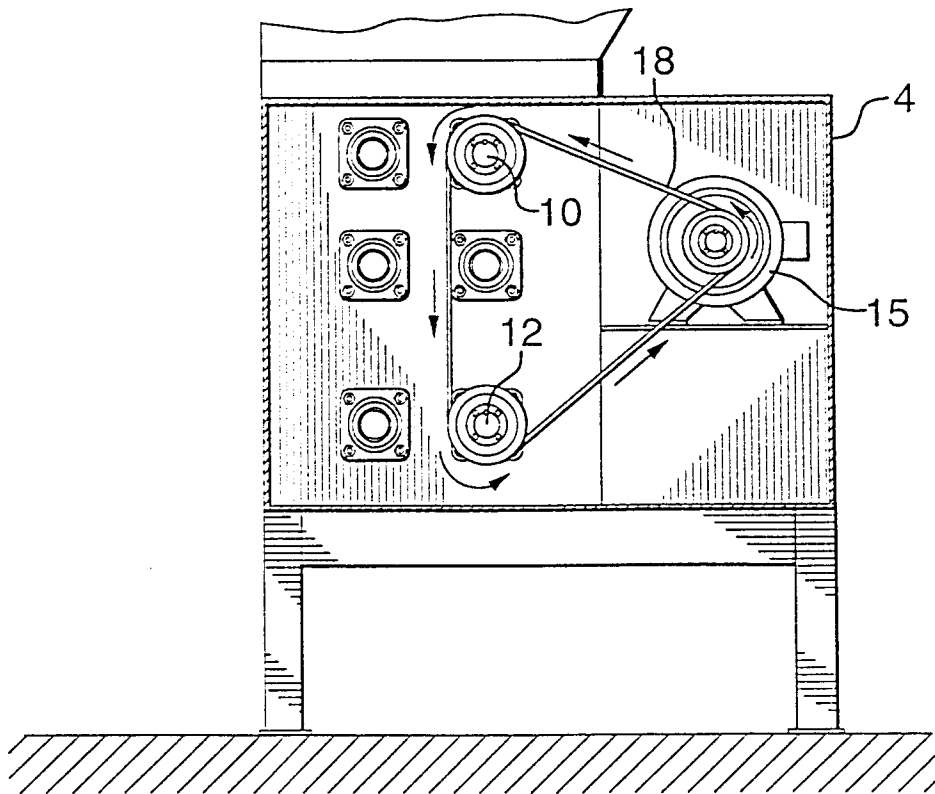


FIG. 6

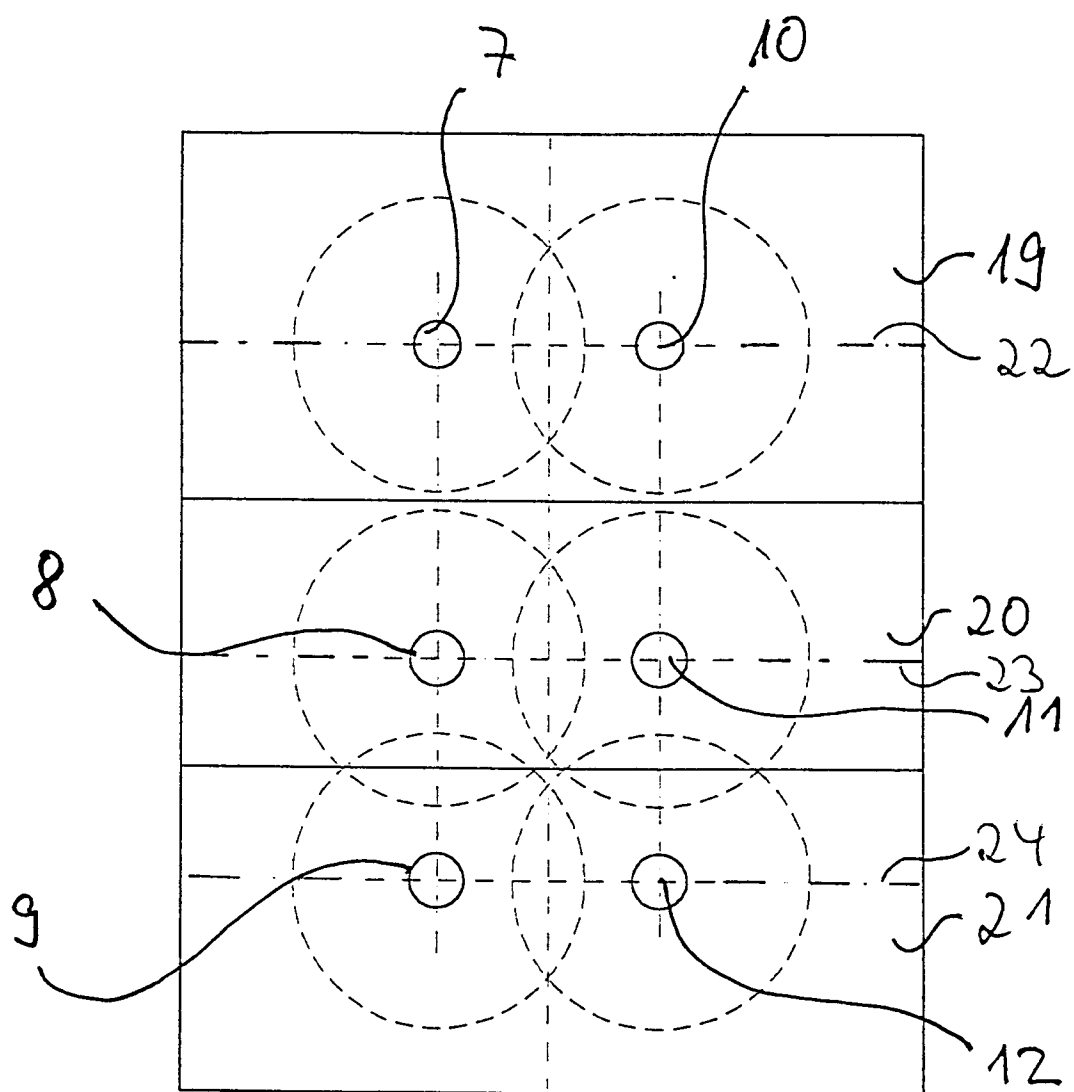
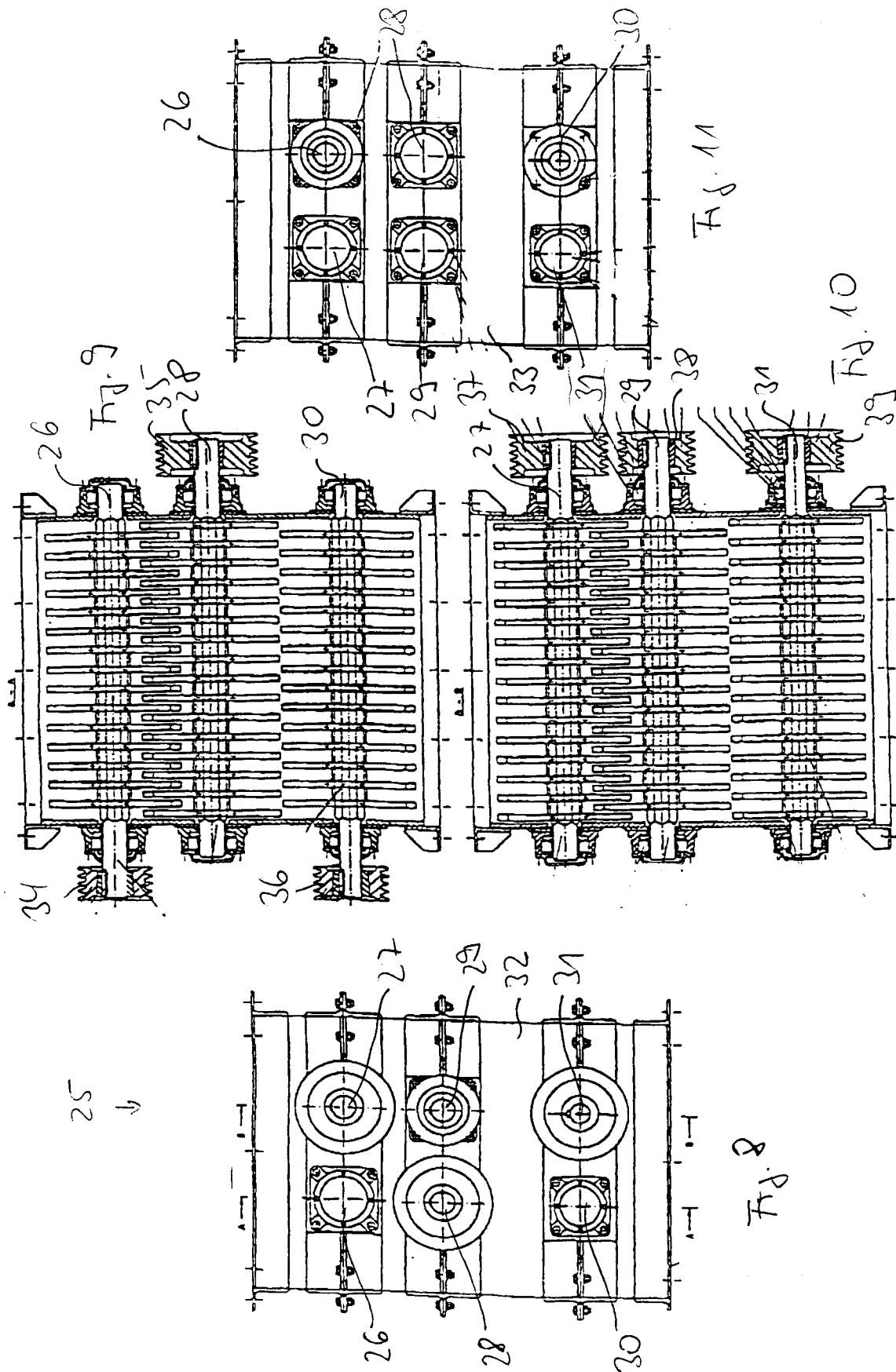
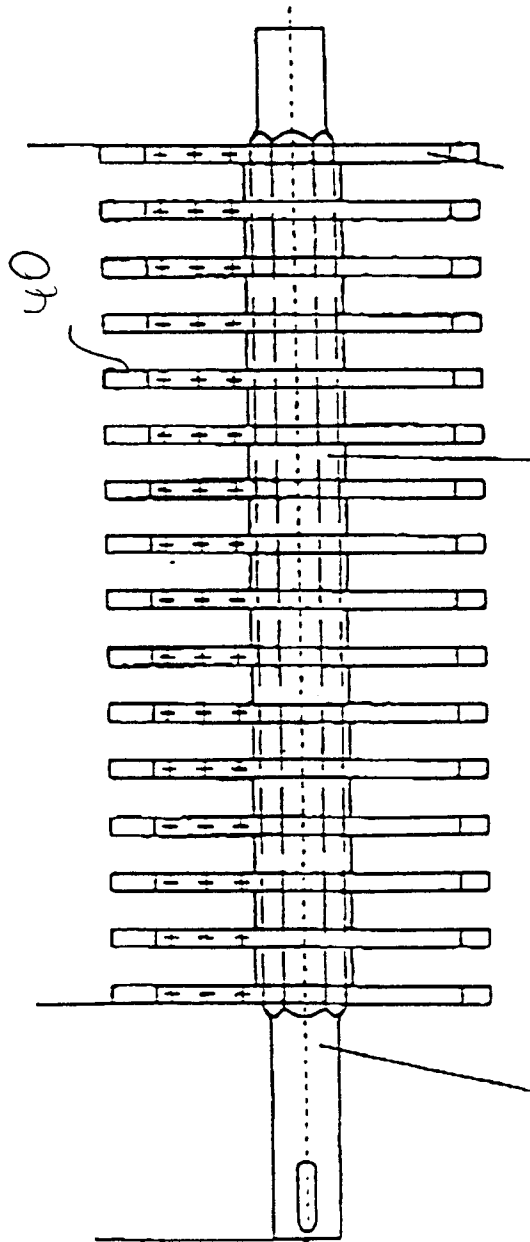
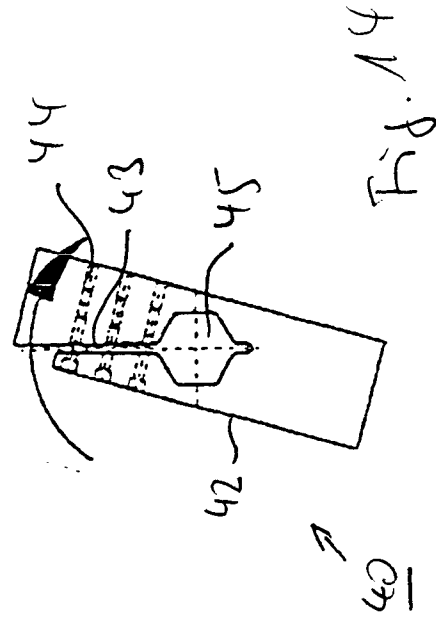
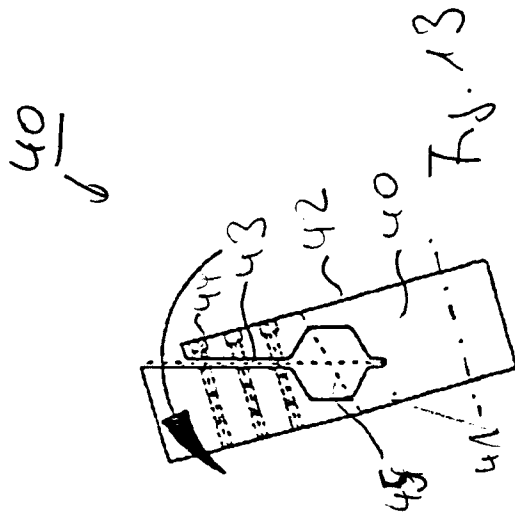


Fig. 7







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 96 10 3735

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
Y	CH-A-597 913 (W. SCHMID) * Spalte 2, Zeile 33 - Zeile 49; Abbildungen 6,7 *	1,2	B02C18/14 B02C18/18 B02C18/24
A	---	6,7,12	
Y	GB-A-163 976 (J.P. VAN GELDER & CO.) * das ganze Dokument *	1,2	
A	---	3,12	
Y	GB-A-1 486 417 (R. BROCKLESBY LTD.) * Seite 2, Zeile 8 - Zeile 22; Abbildung 4 *	1,2	
A	---	12	
Y	GB-A-273 499 (H.J. DENHAM) * das ganze Dokument *	1,2	
A	---	3,12	
A	FR-A-732 900 (BAMAG-MEGUIN AG.) * Anspruch 2; Abbildung 1 *	3,4,12	
A	EP-A-0 174 148 (MOCHIZUKI PRECISION MACHINE INDUSTRIES) * Seite 8, Zeile 3 - Zeile 18; Abbildungen 8,9 *	3,4,12	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6) B02C
A	US-A-3 727 850 (C.A. KRIGBAUM) * das ganze Dokument *	4,5	
A	EP-A-0 069 721 (SPRL ENTERPRISES EDMOND DUFOURNY) * Seite 11, Zeile 4 - Zeile 24; Abbildung 4 *	9,10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 6. Juni 1996	Prüfer Verdonck, J
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 01.92 (P4/C3)