

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 81102111.2

51 Int. Cl.³: **B 02 C 18/40**
B 02 C 18/18, B 02 C 18/14

22 Anmeldetag: 20.03.81

30 Priorität: 25.03.80 DE 3011351

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.10.81 Patentblatt 81/40

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

71 Anmelder: **Lindemann Maschinenfabrik GmbH**
Erkrather Strasse 401
D-4000 Düsseldorf 1(DE)

72 Erfinder: **Rütten, Klaus**
Breslauerstrasse 3
D-4005 Meerbusch 3(DE)

74 Vertreter: **Bergen, Klaus, Dipl.-Ing. et al,**
Patentanwälte Dr.-Ing. Reimar König Dipl.-Ing. Klaus
Bergen Cecilienallee 76
D-4000 Düsseldorf 30(DE)

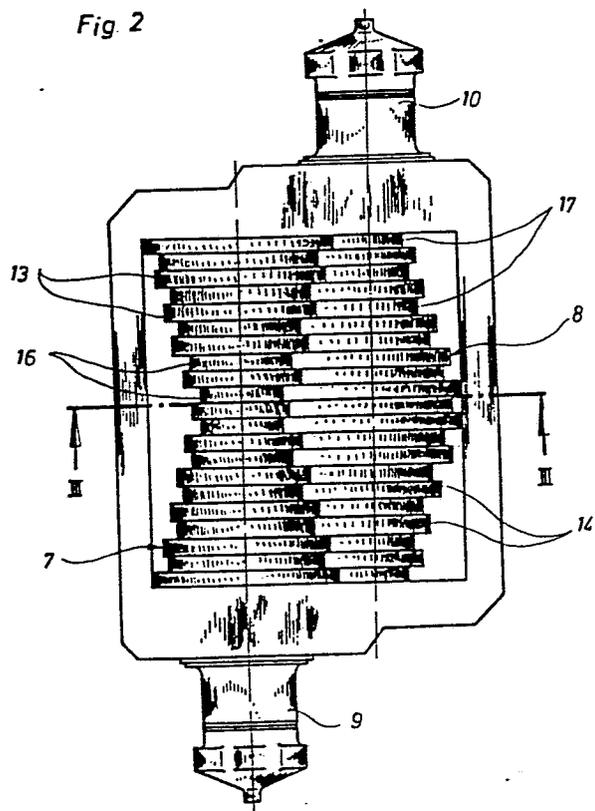
54 **Rotorenschere für die Abfallzerkleinerung.**

57 Bei einer Rotorenschere zum Zerkleinern von Abfall, die mit zwei zueinander parallelen, gegenläufig angetriebenen, miteinander kämmenden Rotoren (7, 8) arbeitet, wird vorgeschlagen, die Rotoren als komplementäre Rippenrotoren mit Doppelkonizität auszubilden, wobei vorzugsweise die Rotoren (7, 8) aus auf einer Welle (11, 12) durch Zwischenringe (16, 17) auf Abstand gehaltenen Rotorscheiben (13, 14) bestehen, die mit Schneid- oder Reißzähnen (15) versehen sind und derart unterschiedliche Durchmesser besitzen, daß sie auf der Welle (12) des einen Rotors (8) von der Wellenmitte aus zu den Wellenenden hin und auf der Welle (11) des anderen Rotors (7) von den Wellenenden aus zur Wellenmitte hin mit abnehmendem Durchmesser aufgereiht sind.

EP 0 037 036 A2

./...

Fig 2



LINDEMANN Maschinenfabrik GmbH,
Erkrather Straße 401, 4000 Düsseldorf

"Rotorenschere für die Abfallzerkleinerung"

Die Erfindung bezieht sich auf eine Rotorenschere zum
Zerkleinern von Abfall, insbesondere metallischem und
nichtmetallischem Altmaterial, mit zwei zueinander
parallelen, gegenläufig angetriebenen, miteinander
5 kämmenden Rotoren.

Eine aus der DE-AS 1 130 683 bekannte Vorrichtung die-
ser Art dient dem Zerkleinern von Papier, insbesondere
Knüllpapier, Pappe und dergleichen, wobei die die Roto-
10 ren im wesentlichen bildenden Rotorscheiben gleichen
Durchmessers jeweils mit mindestens einer Einziehnase
versehen sind, mit deren Hilfe das Einziehen des Mate-
rials zwischen die Rotoren unterstützt werden soll, was
so lange recht gut funktioniert, wie die einzuziehenden
15 Materialstücke in ihrer Größe nicht wesentlich von der
Größe der Einziehnasen abweichen. Sobald die zu zer-
kleinernden Materialstücke wesentlich größer als die
Einziehnasen sind, wird das gewünschte Ergebnis des
Einziehens nicht erreicht.

20 Da es aus konstruktiven Gründen nicht möglich ist, die
Einziehnasen beliebig groß zu gestalten, können diese
bekannten Maschinen nur dort einwandfrei eingesetzt
werden, wo relativ kleinstückige Materialien, wie z. B.
25 Papier, Lumpen und dergleichen zu zerkleinern sind,
die den Einziehnasen noch Reaktionskräfte nennenswer-
ten Umfangs hervorrufende Angriffsflächen bieten.

Bei der Verarbeitung großvolumiger Materialien, wie zum Beispiel bei Fässern oder dergleichen runden Behältern sowie größeren Kraftfahrzeugreifen usw. treten jedoch erhebliche Schwierigkeiten auf, da derartige Material-

5 stücke regelmäßig relativ lange Zeit auf den Rotoren "tanzen" und nicht eingezogen werden können. Die daraus resultierende Behinderung des Zerkleinerungsbetriebes sowie Verminderung der Durchsatzmenge sind wirtschaftlich nicht tragbar.

10

Mit einem aus der DE-OS 2 049 124 bekannten Vorschlag ist bereits versucht worden, diesen Schwierigkeiten dadurch zu begegnen, die auf den Rotoren "tanzenden" Materialstücke mittels eines Druckgliedes nach Art eines

15 Stopfers in den Bereich der Rotoren zu bringen und für einen sicheren Einzug in die Schneidwerkzeuge zu sorgen. Das Druckglied ist antriebsmäßig mit dem Rotorantrieb gekuppelt und führt demzufolge zwangsläufig regelmäßige, hin- und hergehende Pendelbewegungen aus. Dieser

20 bekannte Vorschlag besitzt insbesondere den Nachteil, daß das Druckglied auch dann betätigt wird, wenn seine Wirkungen gar nicht benötigt werden oder sogar überhaupt nicht erwünscht sind, was nicht nur eine nutzlose und unnötige Energieinstallation bedeutet, sondern

25 bei an sich problemlosem Material zum sog. Überfüttern und schließlich Blockieren der Rotorschere führen kann. Abgesehen von dem zusätzlichen Störfaktor, den ein solches Druckglied für den Arbeitsablauf einer in Betrieb befindlichen Maschine aufgrund der ständig im Raum ober-

30 halb der Zerkleinerungsorgane ausgeführten Bewegungen darstellt; bedeutet darüber hinaus der Einsatz dieses Bauteils einen erheblichen zusätzlichen, sich kostmäßig stark auswirkenden Bauaufwand.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Rotorenschere der eingangs genannten Art vorzuschlagen, mit der auch sperrige Teile, wie Fässer, Reifen, Räder und dergleichen bei gleichbleibend hohem Durchsatz störungsfrei
5 zerkleinert werden können, ohne daß es dazu zusätzlicher Einbauten bedarf. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einer Rotorenschere mit zwei zueinander parallelen, gegenläufig angetriebenen, miteinander kämmenden Rotoren durch komplementäre Rippenrotoren mit Doppelkonizität gelöst.
10

Die erstaunlich einfachen Maßnahmen nach der Lehre der Erfindung führen überraschend dazu, daß ein Tanzen selbst sperrigen Gutes oberhalb der Rotoren mit Sicherheit vermieden wird. Durch den Erfindungsgedanken, den
15 einen Rippenrotor mit einer im wesentlichen konkaven Mantelfläche und den anderen Rippenrotor mit einer im wesentlichen konvexen Mantelfläche auszustatten, so daß im Hinblick auf das über die gesamte Rotorlänge vorgesehene, gegenseitige Ineinandergreifen der Rotoren
20 diese gleichsam umgekehrte Doppelkonizität besitzen, erfährt das durch einen Fülltrichter den Rotoren zugeführte sperrige Material zunächst eine Art Taumelbewegung, und zwar verursacht durch den Rotor, dessen Einhüllende
25 eine im wesentlichen konvexe Form aufweist. Von diesem Rotor wird das auf den Umfangsflächen liegende Material zu Folge der laufenden Drehung zu dem im wesentlichen von einer konkaven Umhüllenden umschlossenen Rotor abgekippt, der auf das ankommende Material aufgrund seiner Formgebung eine Art Sammel- bzw. Tascheneffekt aus-
30 übt.

In überraschender Weise hat sich gezeigt, daß allein

durch die fortlaufend erfolgende Taumelbewegung des Materials ohne ein zusätzliches, Kosten verursachendes und gegebenenfalls den Verarbeitungsablauf sogar behinderndes Maschinenteil das Material von den Rotoren erfaßt und zwischen diese problemlos eingezogen wird.

Bei einer vorteilhaften Ausführungsform, bei der die Rotorenschere mit jeweils aus mehreren, durch Zwischenringe auf einer Welle auf Abstand gehaltenen Rotorscheiben bestehenden Rotoren ausgestattet ist, besitzen diese mit Schneid- oder Reißzähnen versehenen Rotorscheiben jedes Rotors erfindungsgemäß unterschiedliche Durchmesser und sind auf der Welle des einen Rotors von der Wellenmitte aus zu den Wellenenden hin und auf der Welle des anderen Rotors von den Wellenenden aus zur Wellenmitte hin mit abnehmendem Durchmesser aufgereiht. Diese Ausgestaltung, die mit ihrem Scheibenaufbau eine besonders unter fertigungstechnischen Gesichtspunkten optimale Verwirklichung der Rippenrotoren darstellt, führt zu einer Komplementärbauweise, bei der jeder Rotor quasi aus einem durch aneinandergereihte bzw. aufeinandergesetzte Scheiben gebildeten Doppelkegel besteht, wobei die beiden Kegelstümpfe im Falle des einen Rotors mit ihren kleineren Stirnflächen und im Falle des anderen Rotors mit ihren größeren Stirnflächen bzw. Grundflächen aneinanderliegen.

Um den Einzug des Materials zwischen die Rippenrotoren und damit auch die auf diese wirkenden Kräfte gleichmäßig zu halten, besitzen die Rotoren in weiterer Ausgestaltung der Erfindung symmetrischen Aufbau, d. h. der größte Rotorendurchmesser einerseits und der kleinste Rotorendurchmesser andererseits liegen mittig zwi-

schen den Rotorenden.

Um den Einzug auch schwierigen Materials zwischen die
 Rippenrotoren zu ermöglichen, besitzen die Rotoren bei
 5 gleichbleibendem Drehmoment die Möglichkeit, mit gro-
 ßem Hebelarm und kleiner Kraft das Material zu halten
 (großer Scheibendurchmesser) sowie mit dem gegenlaufen-
 den kleinen Hebelarm und großer Kraft das Material ein-
 10 zuziehen (kleiner Scheibendurchmesser). Die Gesamtan-
 triebsleistung wird dadurch nicht beeinflusst, da die
 Summe aller Umfangskräfte des einen Rotors gleich der
 Summe der Umfangskräfte des anderen Rotors ist.

Eine besonders effektive Zerkleinerung kann im Rahmen
 15 der Erfindung bei einer bevorzugten Ausführungsform da-
 durch erreicht werden, daß die Zwischenringe eines je-
 den Rotors unterschiedliche Durchmesser ($d_{z1...n}$) auf-
 weisen, die Rotoren im Abstand (a) voneinander gelagert
 sind, die Rotorscheiben die Durchmesser ($d_{RS1...n}$) auf-
 20 weisen und die Zwischenringe so auf den Wellen angeord-
 net sind, daß sie in gleicher Weise wie die Rotorschei-
 ben bei dem einen Rotor von der Wellenmitte aus zu den
 Wellenenden hin und auf der Welle des anderen Rotors
 von den Wellenenden aus zur Wellenmitte hin mit zuneh-
 25 mendem Durchmesser angeordnet sind, wobei die Durch-
 messer der Zwischenringe der Formel

$$d_{z1...n} = 2 \left(a - \frac{d_{RS1...n}}{2} \right) = 2a - d_{RS1...n}$$

30 folgen.

In der vorgenannten Formel weist der Index "z1...n" auf

die jeweilige Folge der Zwischenringe hin, während mit "RS1...n" die jeweilige Rotorscheibenfolge angesprochen ist.

- 5 Anhand der beigefügten Zeichnungen, die ein Ausführungsbeispiel wiedergeben, wird die Erfindung nachfolgend näher erläutert. Es zeigen:

10 Fig. 1 eine Rotorenschere in vereinfachter, perspektivischer Darstellung;

15 Fig. 2 eine Draufsicht in vergrößertem Maßstab auf die Rotorenschere gemäß Fig. 1 bei abgenommenem Füll- und Auslaßtrichter; und

20 Fig. 3 einen Schnitt entlang der Linie III-III in Fig. 2.

25 Die Rotorenschere gemäß Fig. 1 besteht aus einem Gehäuse 1, das auf einem mit Beinen 2 versehenen Rahmen 3 gehalten ist, und einem von oben in das Gehäuse 1 einmündenden Einfülltrichter 4. Ein Auslaßtrichter 5 ist am Rahmen 3 unterseitig befestigt und öffnet sich zu einem Förderband 6 hin, das dem Abtransport des zerkleinerten Materials dient.

30 Im Gehäuse 1 sind zwei Rotoren 7 und 8 gelagert, die jeweils mit einem eigenen Antrieb 9 bzw. 10 versehen sind. Die Rotoren werden derart gegenläufig angetrieben, daß sie sich im Überschneidungsbereich nach unten bewegen. Wenngleich für den Aufbau der Schneidwerkzeuge als Rippenrotoren 7 und 8 unterschiedliche Ausführungsformen möglich sind, hat sich im Rahmen der Erfindung

der dargestellte, nachfolgend näher beschriebene besonders vorteilhaft erwiesen.

5 In Fig. 2 sind die Rotoren 7, 8 zur besseren Übersichtlichkeit in vereinfachter Weise als aus runden Rotorscheiben ohne Schneidzähne bestehend dargestellt.

Die tatsächliche Ausführungsmöglichkeit der Rotorscheiben ist jedoch aus Fig. 3 ersichtlich, wobei hier allerdings die Umfangsflächen der auf die erste Rotorscheibe nachfolgenden Rotorscheiben nur als strichpunktiierte Kreise angedeutet sind. Ein Rotor 7 bzw. 8 besteht danach im wesentlichen aus einer Welle 11 bzw. 12, auf welcher in bekannter Weise abwechselnd Rotorscheiben 13 bzw. 14 mit darauf befestigten Schneid- oder Reißzähnen 15 und Zwischenringen 16 bzw. 17 aneinandergereiht sind. Die gegenseitige Zuordnung und Abstandshaltung erfolgt so, daß jede Rotorscheibe 13 - bis auf die endseitigen - des Rotors 7 zwischen zwei benachbarte Rotorscheiben 14 des Rotors 8 eingreift und umgekehrt.

25 Die Schneidzähne 15 benachbarter Rotorscheiben sind in Wellenachsrichtung gesehen zweckmäßig gegeneinander winkelfersetzt angeordnet (s. auch Fig. 3), so daß sie nicht gleichzeitig sondern nacheinander über die Rotorlänge gesehen zum Einsatz kommen, was sich günstig auf die zu installierende Antriebsleistung auswirkt.

30 Ferner ist bei der gezeichneten bevorzugten Ausführungsform als eine Möglichkeit, den Rippenrotoren 7 und 8 die erfindungsgemäße Doppelkonizität zu verleihen, vorgesehen, daß die Rotorscheiben 14 und die Zwischenrin-

ge 17 des Rotors 8 mit ihren unterschiedlichen Durchmessern mit von der Wellenmitte aus nach beiden Wellenenden hin abnehmender Größe auf der Welle 12 aufgereiht sind und somit quasi von einer imaginären, im wesentlichen konvexen Einhüllenden begrenzt sind. Die ebenfalls unterschiedliche Durchmesser aufweisenden Rotorscheiben 13 und Zwischenringe 16 des Rotors 7 hingegen sind so auf der gegenüberliegenden Welle 11 angeordnet, daß sie eine zum Rotor 8 komplementäre Doppelkonizität realisieren, d. h. von der Wellenmitte aus nach beiden Wellenenden hin steigend konische Rotorform ergeben bzw. quasi von einer imaginären, im wesentlichen konkaven Einhüllenden begrenzt sind.

Im Betrieb der Rotorenschere arbeiten die Rotorscheiben 14 bzw. die daran befestigten Schneid- oder Reißzähne 15, gegen die Zwischenringe 16. In komplementärer Weise arbeiten die auf der Welle 11 angeordneten Rotorscheiben 13 gegen die auf der Welle 12 angeordneten Zwischenringe 17. Bei dieser Arbeitsweise wird das zunächst zwischen den Rotorscheiben in Streifen zerteilte Material, vorzugsweise leichter, sperriger Metallschrott wie Fässer, Kabel, Felgen und dergleichen einerseits, Reifen, Sperrmüll, wie Schränke, Matratzen und dergleichen andererseits zwischen den Schneidzähnen 15 und den als Amboß wirkenden Zwischenringen 16 bzw. 17 querunterteilt.

Gelangt ein sperriger Gegenstand, z. B. ein Ölfaß mit vergleichsweise großem Durchmesser, in die Rotorenschere, so wird dieser zunächst durch den symmetrisch konvex gestalteten Rotor 8 in eine Taumelbewegung versetzt. Durch die dadurch bewirkte ständige Verlagerung

der Oberfläche des Ölfasses relativ zu den Schneidzäh-
nen 15 der Rotoren 7 und 8, finden die Schneidzähne 15
mit erheblich größerer Wahrscheinlichkeit als beim
Stand der Technik Angriffspunkte am Ölfaß, um dieses
5 schließlich zwischen die Rotoren 7 und 8 einzuziehen.
Dieser Effekt wird noch durch die komplementär-symme-
trisch konkave Gestaltung des Rotors 7 unterstützt,
weil dadurch eine Einzugstasche mit breitem Einzugs-
winkel gebildet wird, die letztlich ein Herausspringen
10 einmal im Ansatz erfaßter, sperriger Gegenstände ver-
hindert.

- 10. -

LINDEMANN Maschinenfabrik GmbH,
Erkrather Straße 401, 4000 Düsseldorf

Patentansprüche:

1. Rotorenschere zum Zerkleinern von Abfall, insbesondere metallischem und nichtmetallischem Altmaterial, mit zwei zueinander parallelen, gegenläufig angetriebenen, miteinander kämmenden Rotoren, gekennzeichnet durch komplementäre Rippenrotoren (7, 8) mit Doppelkonizität.
5
2. Rotorenschere nach Anspruch 1, mit jeweils aus mehreren, durch Zwischenringe auf einer Welle auf Abstand gehaltenen Rotorscheiben bestehenden Rotoren, dadurch gekennzeichnet, daß die mit Schneid- oder Reißzähnen (15) versehenen Rotorscheiben (13, 14) jedes Rotors (7, 8) unterschiedliche Durchmesser besitzen und auf der Welle (12) des einen Rotors (8) von der Wellenmitte aus zu den Wellenenden hin und auf der Welle (11) des anderen Rotors (7) von den Wellenenden aus zur Wellenmitte hin mit abnehmendem Durchmesser aufgereiht sind.
10
15
- 20 3. Rotorenschere nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch einen komplementär-symmetrischen Aufbau der Rippenrotoren (7, 8).
- 25 4. Rotorenschere nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenringe (16, 17) eines jeden Rotors unterschied-

- 11 -

liche Durchmesser ($d_{z1\dots n}$) aufweisen, die Rotoren
 (7, 8) im Abstand (a) voneinander gelagert sind,
 die Rotorenscheiben (13, 14) die Durchmesser
 ($d_{RS1\dots n}$) aufweisen und die Zwischenringe (16, 17)
 5 so auf den Wellen (12) angeordnet sind, daß sie in
 gleicher Weise wie die Rotorscheiben (13, 14) bei
 dem einen Rotor (7) von der Wellenmitte aus zu den
 Wellenenden hin und auf der Welle (12) des anderen
 Rotors (8) von den Wellenenden aus zur Wellenmitte
 10 hin mit zunehmendem Durchmesser angeordnet sind,
 wobei die Durchmesser der Zwischenringe (16, 17)
 der Formel

$$15 \quad d_{z1\dots n} = 2 \left(a - \frac{d_{RS1\dots n}}{2} \right) = 2a - d_{RS1\dots n}$$

folgen.

Fig.1 - 1/3 -

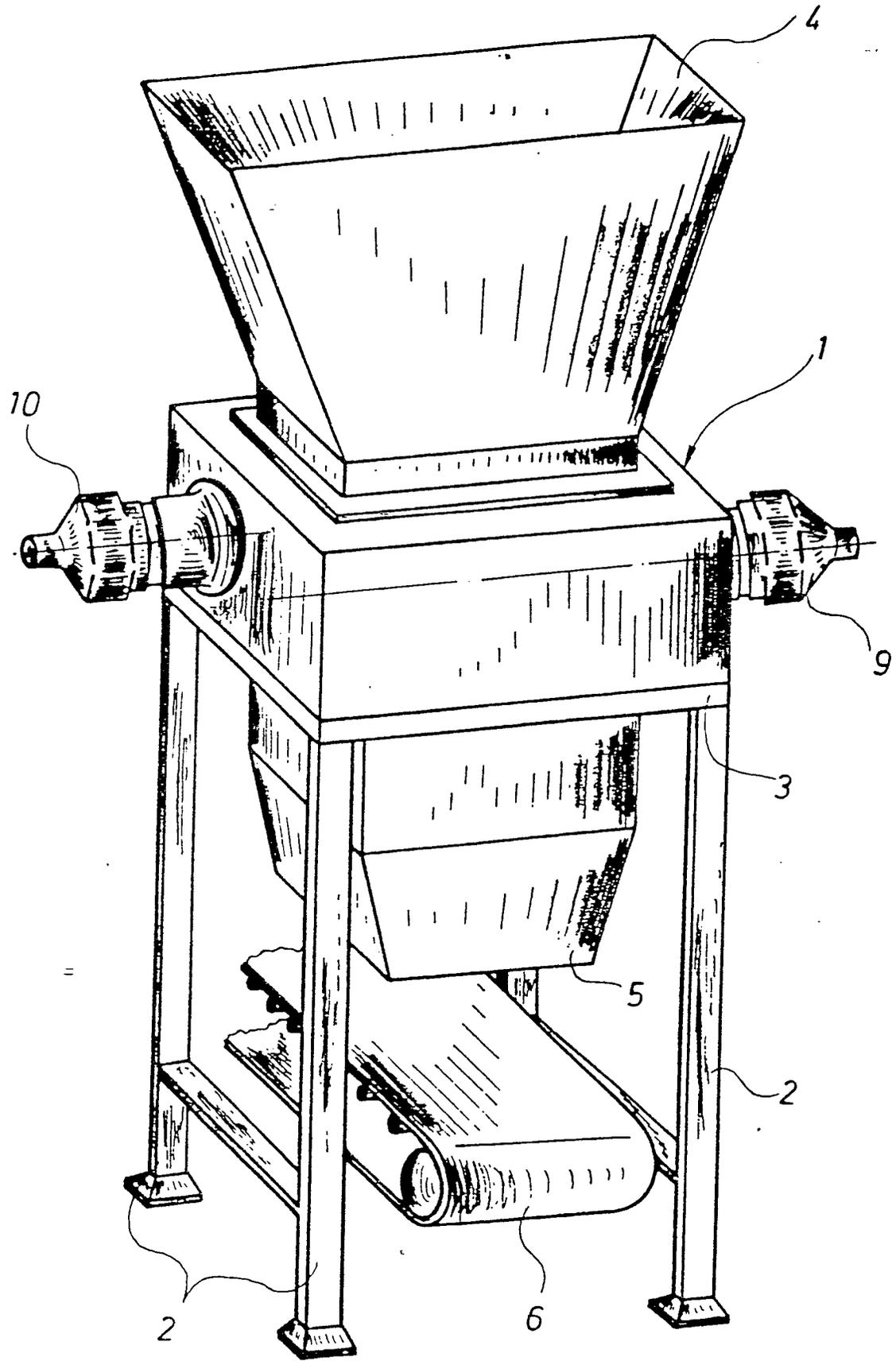


Fig. 2

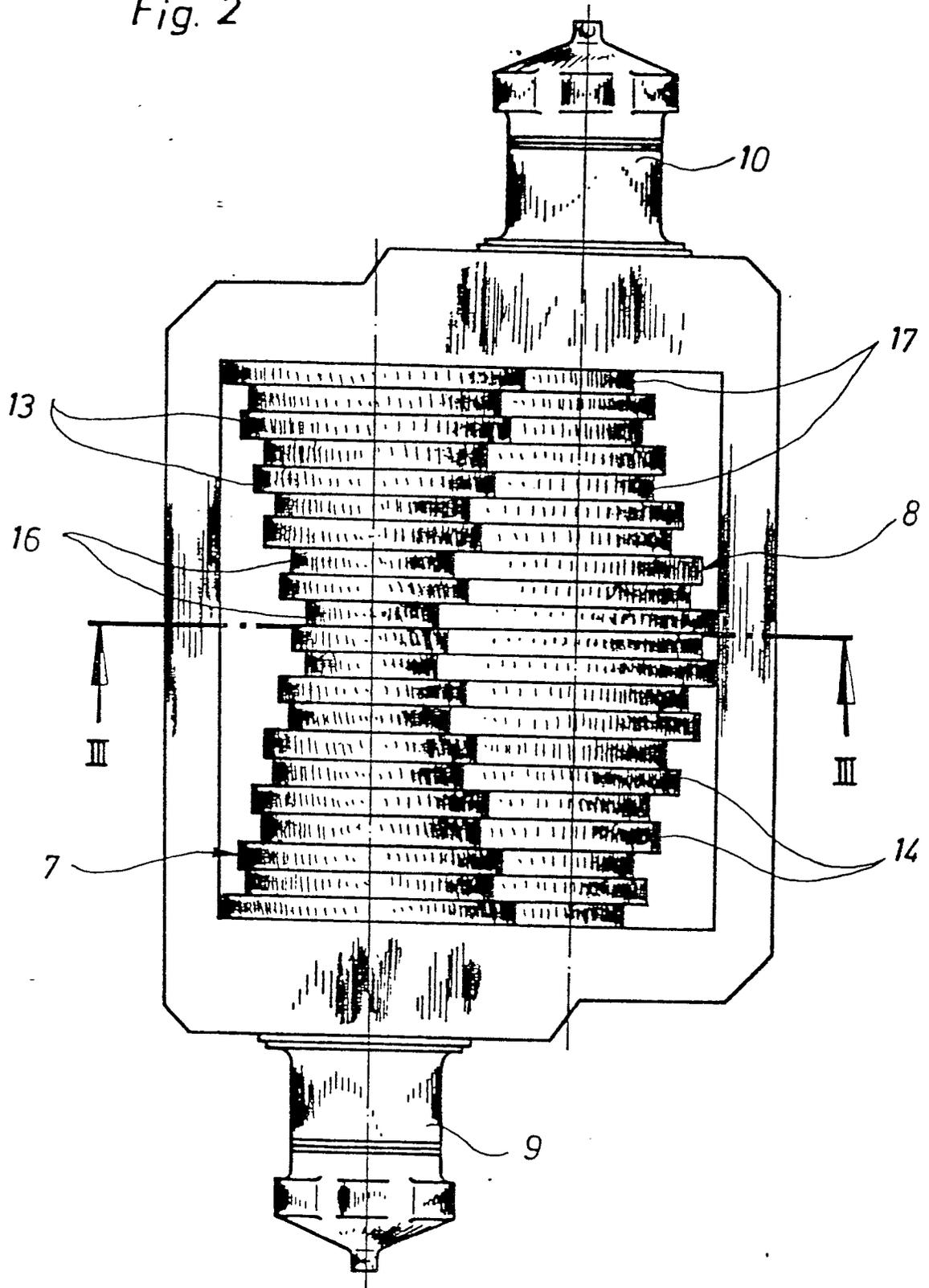


Fig. 3 - 3 -

