



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 050 391 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**08.11.2000 Patentblatt 2000/45**

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: **B27L 11/02**, B02C 13/284,  
B02C 13/282, B02C 13/06

(21) Anmeldenummer: **00108301.3**

(22) Anmeldetag: **14.04.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**  
(30) Priorität: **06.05.1999 DE 19920884**

(71) Anmelder:  
**Maier, B. Zerkleinerungstechnik GmbH  
33626 Bielefeld (DE)**  
(72) Erfinder: **Loth, Robert  
32791 Lage-Müssen (DE)**  
(74) Vertreter: **Dr. Weitzel & Partner  
Friedenstrasse 10  
89522 Heidenheim (DE)**

(54) **Schlagzerspaner zum Zerspanen von Hackschnitzeln zu Spänen**

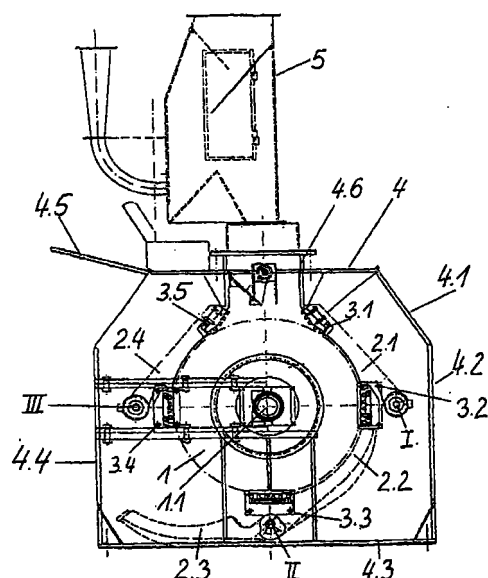
(57) Die Erfindung betrifft einen Schlagzerspaner zum Zerspanen von Hackschnitzeln zu Spänen;

mit einem Schlagrotor (1) mit horizontaler Welle (1.1);  
mit einer diesen umgebenden Hülle aus Siebsegmenten (2.1,2.2,2.3,2.4) und Mahlelementen (3.1-3.5);  
die Siebsegmente und die Mahlelemente sind über den Rotorumfang abwechselnd angeordnet und lassen einen Abschnitt des Rotorumfangs für das Zuführen von Hackschnitzeln frei;  
mit einem die Hülle umgebenden Gehäuse (4), umfassend zwei zur Rotorachse senkrecht verlaufende Stirnwände, eine Umfangswand sowie einen Zuführstutzen für die Hackschnitzel.

Gemäß der Erfindung wird folgendes vorgesehen:

wenigstens einige der Siebsegmente sind um Achsen (I,II,III) schwenkbar, die parallel zur Rotorachse (1.1) verlaufen;  
wenigstens einige der Mahlelemente sind parallel zur Rotorachse (1.1) sowie in Richtung ihrer eigenen Längsachse verfahrbar.

Fig. 1



EP 1 050 391 A2

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Schlagzerspaner zum Zerspanen von Hackschnitzeln zum Spänen. Die damit erzeugte Späne werden vor allem in der Spanplattenindustrie eingesetzt. Mit Schlagzerspanern der hier in Rede stehenden Art sollen Späne erzeugt werden, ähnlich jenen wie bei Messerring-Zerspanern. Die Späne von Schlagzerspanern sind schlank und stiftförmig.

**[0002]** Ein solcher Schlagzerspaner umfaßt einen Schlagrotor mit horizontaler Rotorwelle, ferner eine den Schlagrotor umgebende Hülle aus Siebsegmenten und aus Mahlelementen. Dabei sind die Siebsegmente und die Mahlelemente über den Rotorumfang abwechselnd angeordnet, und lassen einen Abschnitt des Rotorumfangs zum Zuführen von Hackschnitzeln frei.

**[0003]** Die gesamte Hülle ist wiederum von einem Gehäuse umgeben, umfassend zwei Stirnwände, die mehr oder minder senkrecht zur Rotorwelle verlaufen, eine Umfangswand, und einen Zuführstutzen zum Zuführen der zu zerkleinernden Hackschnitzel. Der Zuführstutzen befindet sich im allgemeinen im oberen Bereich des Gehäuses.

**[0004]** Zerkleinerungsmaschinen mit Schlagrotoren sind seit langem bekannt. Sie stellen eine optimale Lösung von Zerkleinerungsproblemen dar. Die dabei verwendeten messerlosen Schlagwerkzeuge können mit verschiedenen Schlägerdicken optimal auf das zu zerkleinernde Material abgestimmt werden. Sie zerkleinern Abfallholz bis zu einblasfähigem Gut. Das zu behandelnde vorzerkleinerte Gut kann aus Abfallholz bestehen, wie beispielsweise aus Spanplattenresten, Furnierabfällen, Paletten usw., aber auch aus Hartgummierzugnissen, Müll, Papier, Glas usw.

**[0005]** Die vom Gut berührten Bauteile einer solchen Zerkleinerungsmaschine unterliegen dem Verschleiß. Sie haben daher nur eine begrenzte Lebensdauer und müssen von Zeit zu Zeit ausgetauscht werden. Vom Verschleiß sind ganz besonders die Schläger betroffen. Die Standzeiten der Schläger betragen je nach Einsatzfall und Art des Gutes einige Wochen bis zu einigen Monaten. Dann müssen sie ausgebaut werden. Auch die Mahlsegmente sind starkem Verschleiß ausgesetzt. Schließlich verschleifen die Siebelemente mit ihren in Umfangsrichtung Schlitzen auf der kompletten Innenfläche. Ferner können die Siebe von Fremdkörpern durchschlagen bzw. ausgebeult werden.

**[0006]** Das Austauschen der verschlissenen Teile bzw. das Reinigen der Siebelemente ist zeitaufwendig und mühsam. Zunächst müssen die Gehäusewandungen geöffnet werden, sodann müssen die Siebsegmente sowie die Mahlelemente abgeschraubt und entfernt werden. Sind Arbeiten an der drehbar gelagerten Trommel fällig, so ist dies wegen mangelnder Zugänglichkeit im besonderen Maße schwierig.

**[0007]** DE-PS 704 853 beschreibt eine Siebham-

mermhühle. Dabei sind Siebsegmente um Achsen schwenkbar, die parallel zur Rotorachse verlaufen.

**[0008]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Schlagzerspaner der genannten Art derart zu gestalten, daß die neuralgischen Teile leicht zugänglich und mit geringem Personalaufwand in kurzer Zeit austauschbar sind. Die Justierarbeiten beim Einbau von neuen Teilen sollen hierbei so gering wie möglich sein.

**[0009]** Diese Aufgabe wird durch die Merkmale von Anspruch 1 gelöst. Dabei führt besonders das Verschwenken der Siebelemente zum Erfolg. Der Zerspaner kann derart aufgebaut sein, daß einzelne Siebelemente um eine Achse verschwenkbar sind, die parallel zur Rotorachse verläuft. Es kann aber auch daran gedacht werden, jeweils ein Siebsegment mit einem benachbarten Mahlelement fest zu verbinden. Das Mahlelement ist in einem solchen Falle an das - in Umfangsrichtung gesehen - eine Ende des Siebsegmentes angeschlossen, während sich die Drehachse am anderen Ende des Siebsegmentes befindet. Somit lassen sich ein Siebsegment und ein hieran befestigtes Mahlelement gemeinsam von der Trommel abschwenken. Die ganze Einheit wird somit gewissermaßen "entblättert", ähnlich wie beim Schälen einer Orange. Die Erfindung ist anhand der Zeichnungen näher erläutert. Darin ist im einzelnen folgendes dargestellt:

- Figur 1 zeigt einen Schlagzerspaner in einer Seitenansicht.  
 Figur 2 zeigt einen Ausschnitt aus dem Gegenstand von Figur 1 in vergrößerter Darstellung ohne Trommel.  
 Figur 3 zeigt den Gegenstand von Figur 2 mit einem aufgeklappten Siebelement, das ein Mahlelement an seinem freien Ende trägt.

**[0010]** Der in Figur 1 gezeigte Schlagzerspaner ist wie folgt aufgebaut: Er umfaßt einen trommelartigen Schlagrotor 1 mit einer horizontalen Rotorwelle 1.1. Der Schlagrotor 1 weist Schlagwerkzeuge auf, die bekannter Weise aufgebaut sein können.

**[0011]** Der Schlagrotor 1 ist umhüllt von Siebsegmenten 2.1, 2.2, 2.3 und 2.4, außerdem von Mahlelementen 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 und 3.5. Statt der hier dargestellten vier Siebsegmente 2.1, 2.2, 2.3 und 2.4 könnte auch eine andere Anzahl von Siebsegmenten 2.1, 2.2, 2.3 und 2.4 vorgesehen sein, beispielsweise 3 oder 5. Außerdem könnte eine andere Anzahl von Mahlelementen 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 und 3.5 vorgesehen sein, statt der hier dargestellten fünf Mahlelemente 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 und 3.5, somit eine größere oder eine kleinere Anzahl.

**[0012]** In der Darstellung sind die Siebsegmente 2.1, 2.2, 2.3 und 2.4 und die Mahlelemente 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 und 3.5 jeweils abwechselnd angeordnet. Es könnten aber auch zwei Mahlelemente 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 und 3.5 unmittelbar aufeinander folgen.

**[0013]** Der Schlagrotor 1 ist nicht völlig von den

Siebsegmenten 2.1, 2.2, 2.3 und 2.4 und den Mahlelementen 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 und 3.5 eingehüllt. Vielmehr bleibt ein oberer Bereich des Rotorumfangs frei.

**[0014]** Die bisher beschriebene Einheit - Schlagrotor 1, Siebsegmente 2.1 bis 2.4 und Mahlelemente 3.1 bis 3.5 - sind wiederum von einem Gehäuse 4 umgeben. Das Gehäuse 4 weist zwei Stirnwände auf, die im wesentlichen senkrecht zur Achse des Schlagrotors 1 und somit vertikal verlaufen. Es weist aber auch eine Umfangswand 4.1, 4.2, 4.3, 4.4 und 4.5 auf.

**[0015]** Im oberen Bereich des Gehäuses 4 befindet sich ein Zufuhrstutzen 4.6. Durch diesen wird ein Hackschnitzelstrom eingeführt, der in dem zuvor genannten offenen Bereich dem Schlagrotor 1 zugeführt wird. Er gelangt sodann in den Spalt, der zwischen den einzelnen Siebsegmenten 2.1, 2.2, 2.3 und 2.4 bzw. Mahlelementen 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 und 3.5 einerseits und der Mantelfläche des Schlagrotors 1 gebildet ist.

**[0016]** Dem Schlagzerspanner kann ein Schwergutabscheider 5 vorgeschaltet sein, der jedoch nicht Bestandteil der Erfindung ist.

**[0017]** Wie man sieht, ist das Siebsegment 2.3 von der Mantelfläche des Schlagrotors 1 abgeschwenkt, so daß es die Mantelfläche freigibt. Dabei ist es um eine Schwenkachse II verschwenkt. Das Siebsegment 2.2 ist ebenfalls um die Schwenkachse II verschwenkbar.

**[0018]** Man erkennt noch weitere Schwenkachsen I und III, um welche die beiden Siebsegmente 2.1 und 2.4 verschwenkbar sind.

**[0019]** Bei dieser Ausführungsform sind die Mahlsegmente 3.1 und 3.5 mit den Segmenten 2.1 bzw. 2.4 fest verschraubt. Sie befinden sich an den freien Enden der genannten Siebsegmente 2.1, 2.4. Die Mahlelemente 3.2, 3.3 und 3.4 hingegen sind von den benachbarten Siebsegmenten 2.2, 2.3 frei. Sie sind aber in der Richtung ihrer eigenen Längsachse - somit gleichzeitig in Richtung der Achse des Schlagrotors 1 - und damit senkrecht zu einer der beiden Stirnwände des Gehäuses 4 ausfahrbar.

**[0020]** Die Mahlelemente 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5 sind, wie man sieht, mit zahnartigen Elementen versehen, oder mit Leisten, die sich über deren gesamte Länge erstrecken. Die Länge beträgt in der Praxis beispielsweise zwei Meter. Das Gewicht ist entsprechend groß. Deshalb sind die Mahlelemente schwer handhabbar.

**[0021]** Gemäß einem Gedanken der Erfindung sind die Mahlelemente 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 und 3.5 in Längenabschnitte unterteilt. So weist beispielsweise ein Mahlelement 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 und 3.5 zwei Längenabschnitte auf. Werden die Mahlelemente 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 und 3.5 wegen Verschleißes herausgenommen, um gegen neue ausgetauscht zu werden, so ist das Handhaben der unterteilten Längenabschnitte natürlich viel einfacher. Gemäß einem weiteren Gedanken der Erfindung sind die Mahlelemente 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 und 3.5 an ihren Stirnseiten magnetisch, so daß ein Nordpol des einen Elementes einem Südpol des anderen gegenüberliegt und eine gewisse Verriegelung zwi-

schen den beiden Längenabschnitten stattfindet. Der Magnetismus ist jedoch dabei derart bemessen, daß die Verriegelung beim Herausnehmen leicht lösbar ist, beispielsweise durch ruckartiges Herausziehen. Als Alternative kommt eine Klauenverbindung in Frage.

**[0022]** Wie man sieht, sind die Mahlflächen der Mahlelemente 3.1 und 3.5 etwas anders gestaltet, als diejenigen der übrigen Mahlelemente 3.2, 3.3, 3.4. Sie sind nämlich leicht gekrümmt, um zusammen mit der Mantelfläche des Schlagrotors 1 einen Einzugsspalt für die ankommenden Hackschnitzel zu bilden.

**[0023]** Figur 2 zeigt die Verhältnisse etwas genauer. Dabei sind in Phantomlinien Siebsegment 2.1 und Mahlelement 3.2 dargestellt, und zwar sowohl im geschlossenen Zustand, d.h. die Mantelfläche des Schlagrotors 1 umhüllend, als auch im aufgeklappten Zustand, im welchen das Siebelement 2.1 praktisch horizontal verläuft.

**[0024]** Das Mahlelement 3.4 läßt sich als einziges der Mahlelemente 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 und 3.5 auch in horizontaler Richtung verfahren, und zwar in der Figur nach links, d.h. vom Schlagrotor 1 hinweg. Gleichzeitig läßt sich ein Teil der Umfangswand 4.4, nämlich Wandabschnitt 4.4.1 in derselben Richtung verfahren, und zwar so weit, daß das Mahlelement 3.4 völlig aus dem Gehäuse 4 herausgefahren werden kann. Ist dies geschehen, so läßt sich der gesamte Schlagrotor ebenfalls zumindest um eine gewisse Strecke nach links verfahren bzw. komplett aus dem Gehäuse 9 entnehmen, was bei Reparatur- und Wartungsarbeiten hilfreich sein kann.

**[0025]** In Figur 3 erkennt man wiederum Einzelheiten des Schlagzerspanners gemäß der Erfindung. Siebelement 2.1 mit daran fixiertem Mahlelement 3.1 ist jetzt deutlich erkennbar in die Horizontale umgeklappt. Zuvor wurden die Umfangswände 4.1 und 4.2 ebenfalls entfernt, beispielsweise ebenfalls durch Umklappen nach außen. In diesem Zustand läßt sich Mahlelement 3.1 leicht auszubauen, und es läßt sich ein neues, unverschlissenes Mahlelement leicht wieder einbauen. Dabei ist eine Spanneinrichtung 7 vorgesehen. Diese weist einen Spanngriff 7.1, eine Spannklaue 7.2 und eine Schwenkachse 7.3 auf. Die Klaue 7.2 umgreift einen Zapfen 3.1.1, der am Mahlelement 3.1 fixiert ist. Mit der Spanneinrichtung 7 läßt sich das Mahlelement 3.1 leicht und schnell am Siebsegment 2.1 fixieren.

**[0026]** Das Verschwenken der Siebsegmente 2.1, 2.2, 2.3 und 2.4 kann auch pneumatisch oder hydraulisch erfolgen.

**[0027]** Die Siebelemente 2.1, 2.2, 2.3 und 2.4 umfassen im allgemeinen Schlitzbleche, die der Mantelfläche des Schlagrotors 1 unmittelbar zugewandt sind und parallel zu dieser verlaufen. Die Schlitzbleche verlaufen dabei in Umfangsrichtung. Dies ist jedoch nicht zwingend der Fall. Im übrigen ist die Gestaltung der Siebfläche nicht Gegenstand der Erfindung.

**Patentansprüche**

1. Schlagzerspaner zum Zerspanen von Hackschnitzeln zu Spänen;
  - 1.1 mit einem Schlagrotor (1) mit horizontaler Rotorwelle (1.1);
  - 1.2 mit einer diesen umgebenden Hülle aus Siebsegmenten (2.1 bis 2.4) und Mahlelementen (3.1 bis 3.5);
  - 1.3 die Siebsegmente (2.1 bis 2.4) und die Mahlelemente (3.1 bis 3.5) sind über den Rotorumfang abwechselnd angeordnet und lassen einen Abschnitt des Rotorumfangs für das Zuführen von Hackschnitzeln frei;
  - 1.4 mit einem die Hülle umgebenden Gehäuse (4), umfassend zwei zur Rotorachse senkrecht verlaufende Stirnwände, eine Umfangswand (4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5) sowie einen Zuführstutzen (4.6) für die Hackschnitzel;
  - 1.5 wenigstens einige der Siebsegmente (2.1 bis 2.4) sind um Achsen (I, II, III) schwenkbar, die parallel zur Rotorachse verlaufen;
  - 1.6 wenigstens einige der Mahlelemente (3.1 bis 3.5) sind parallel zur Rotorachse sowie in Richtung ihrer eigenen Längsachse verfahrbar.
2. Schlagzerspaner gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eines der Mahlelemente (3.1 bis 3.5) zusammen mit einem daran angrenzenden Siebsegment (2.1 bis 2.4) um die betreffende Schwenkachse verschwenkbar ist.
3. Schlagzerspaner nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:
  - 3.1 ein Wandabschnitt (4.4.1) der Umfangswand (4.4) ist vom Schlagrotor (1) abfahrbar;
  - 3.2 das im Bereich des abfahrbaren Wandabschnittes (4.4.1) befindliche Mahlelement (3.4) ist in derselben Richtung wie der Wandabschnitt (4.4.1) vom Schlagrotor (1) abfahrbar.
4. Schlagzerspaner nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß Teile der Umfangswand (4.1, 4.2, 4.3, 4.4 und 4.5) oder der beiden Stirnwände ausklappbar sind.
5. Schlagzerspaner nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eines der Mahlelemente (3.1 bis 3.5) in zwei oder mehrere Längenabschnitte unterteilt ist.
6. Schlagzerspaner nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Längenabschnitte durch Magnetkraft aneinander ankoppelbar sind.
7. Schlagzerspaner nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Schwenkachse (I, II, III) eines schwenkbaren Siebsegmentes (2.1 bis 2.4) im Bereich eines Mahlelementes (3.2, 3.3, 3.4) befindet.
8. Schlagzerspaner nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß sich die betreffende Schwenkachse (I, II, III) radial außerhalb des betreffenden Mahlelementes (3.2, 3.3, 3.4) befindet.
9. Schlagzerspaner nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Siebsegmente (2.1 bis 2.4) durch hydraulische oder pneumatische Aktuatoren betätigbar sind.

Fig. 1

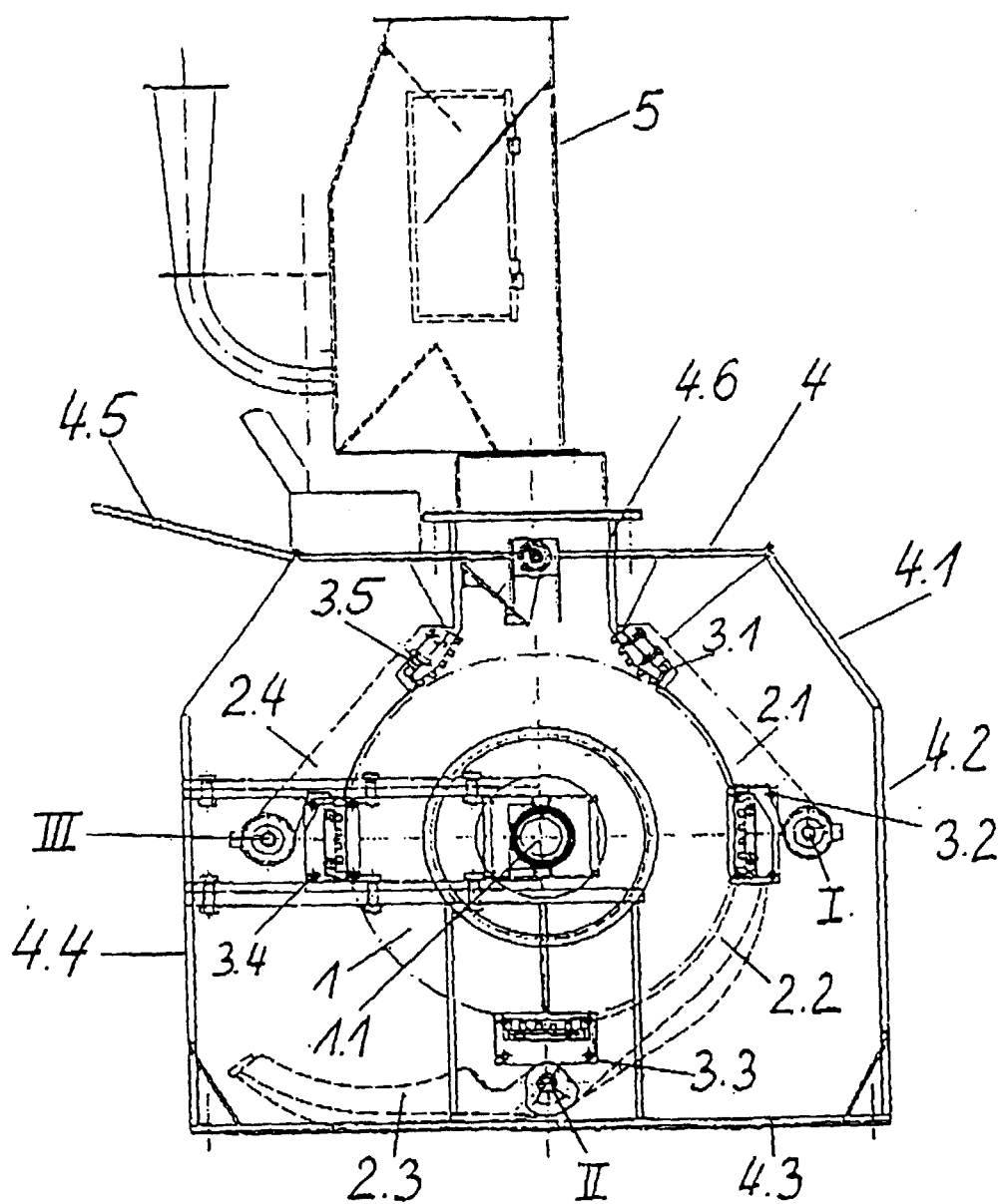


Fig. 2

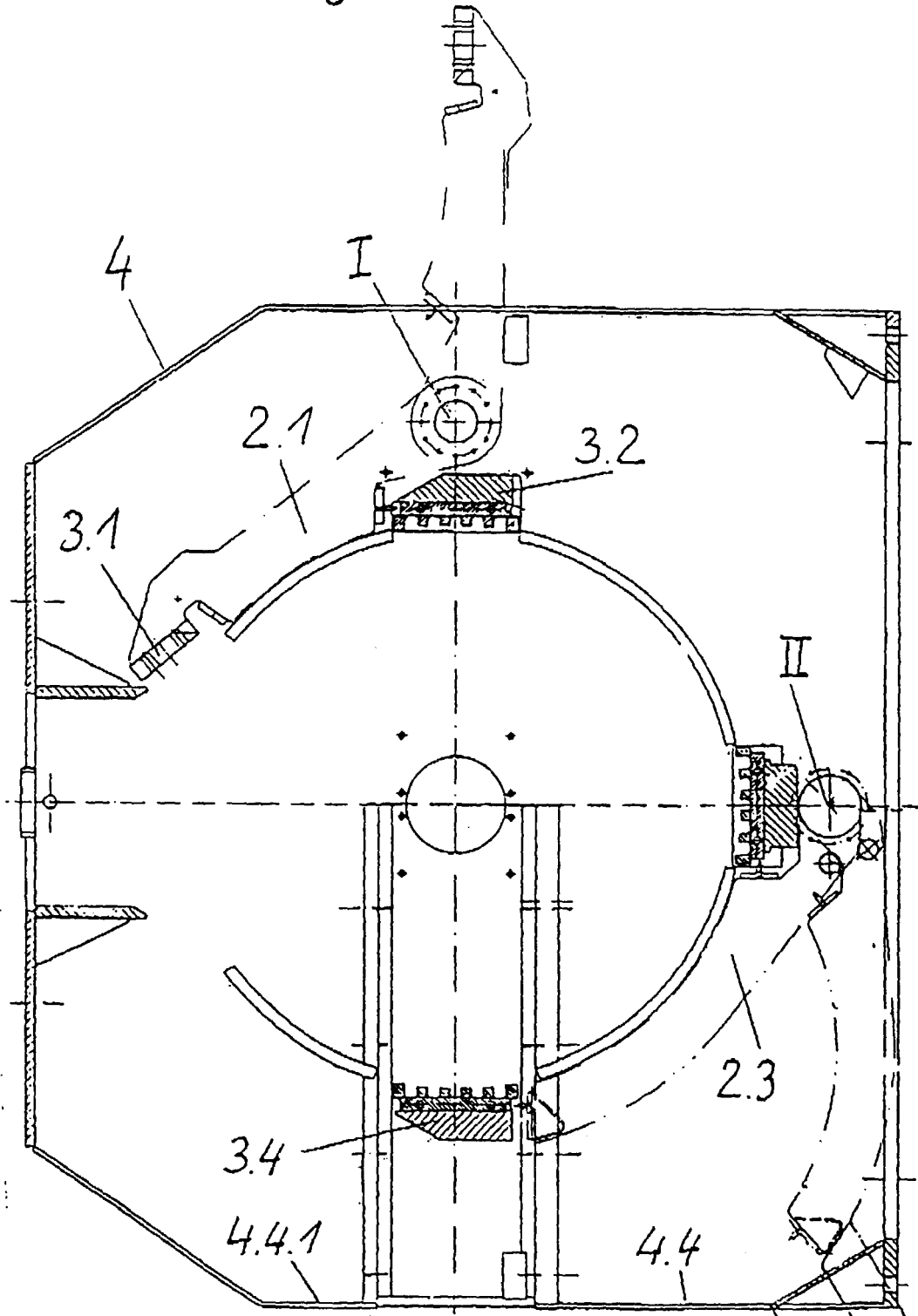


Fig.3

