

(19)



(11)

EP 2 218 507 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
18.08.2010 Patentblatt 2010/33

(51) Int Cl.:
B02C 18/14^(2006.01) B02C 18/16^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10001077.6**

(22) Anmeldetag: **03.02.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(72) Erfinder: **Pallmann, Hartmut**
66482 Zweibrücken (DE)

(74) Vertreter: **Kurz, Andreas**
Patentanwälte
Möll, Bitterich & Dr. Keller
Westring 17
D-76829 Landau in der Pfalz (DE)

(30) Priorität: **11.02.2009 DE 102009008448**

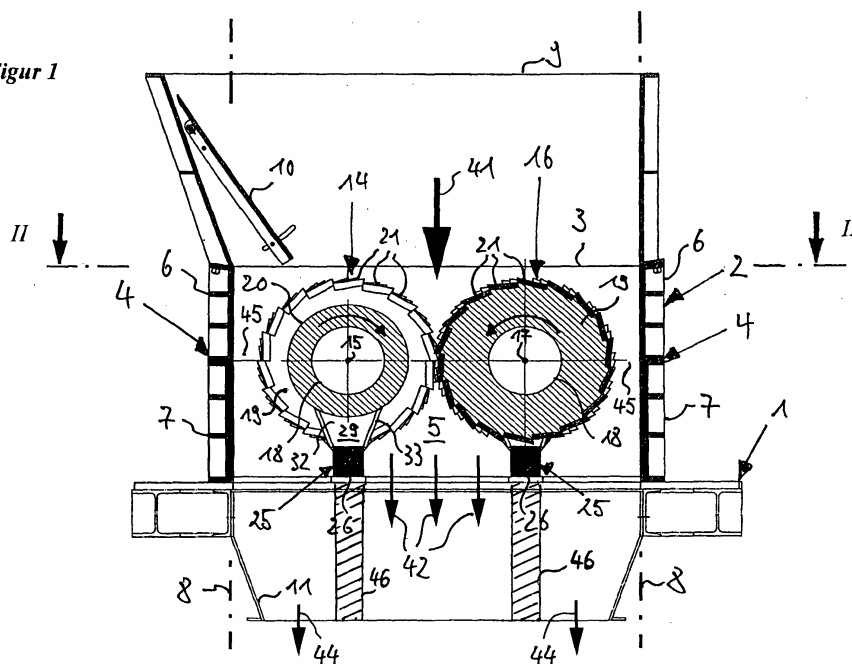
(71) Anmelder: **PALLMANN MASCHINENFABRIK**
GMBH + CO. KG
D-66482 Zweibrücken (DE)

(54) **Vorrichtung zum Zerkleinern von Aufgabegut mit Abstreifelementen**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Zerkleinern von schüttfähigem Aufgabegut im Wege des Schneidens oder Scherschneidens mit mindestens einem innerhalb eines Gehäuses (2) angeordneten Rotor (14, 16). Der Rotor (14, 16) weist eine Anzahl von Rotorscheiben (19) auf, die unter Bildung von Zwischenräumen in axialem Abstand zueinander angeordnet und umfangsseitig mit Zerkleinerungswerkzeugen (21) bestückt sind, die mit weiteren Zerkleinerungswerkzeugen (21);

38) zur Ausführung der Zerkleinerungsarbeit zusammenwirken. Dabei erstrecken sich ortsfeste Abstreifelemente (29) in radialer Richtung in die Zwischenräume hinein. Um einen weitestgehend behinderungsfreien Gutstrom durch die Vorrichtung zu erreichen, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, die ortsfesten Abstreifelemente (29) bezogen auf die Richtung des Gutstroms (41, 42) im Strömungsschatten des mindestens einen Rotors (14, 16) anzuordnen.

Figur 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Zerkleinern von schüttfähigem Aufgabegut im Wege des Schneidens oder Scherschneidens gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Die Zerkleinerung von Aufgabegut ist ein zentraler Bestandteil der mechanischen Verfahrenstechnik, bei dem ein Ausgangsstoff durch einen Trennvorgang in kleinere Bestandteile zerteilt wird. Dabei wird das Aufgabegut im Hinblick auf dessen spätere Verwendung in seiner Größe, Form oder Zusammensetzung verändert. Als Beispiel sei die Aufbereitung von Abfallstoffen genannt, bei denen eine Größenreduzierung des Ausgangsstoffes Voraussetzung für die Bearbeitung in nachfolgenden Bearbeitungsstationen ist, oder bei denen im Zuge der Zerkleinerung gleichzeitig eine Auftrennung in verschiedene im Aufgabegut enthaltene Fraktionen erfolgt.

[0003] Die Erfindung betrifft das Gebiet der Zerkleinerungstechnik, bei dem die Zerkleinerungsarbeit vor allem durch Schneiden und Scherschneiden geleistet wird, also die wirksamen Kanten zweier Werkzeuge unter Einhaltung eines geringen Spalts aneinander vorbei geführt werden. Das Aufgabegut muss also schneidfähig sein, was den Einsatz für die Zerkleinerung mineralischer Materialien ausschließt. Geeignete Werkzeuge sind beispielsweise auf einem Rotor sitzende Rotorscheiben, deren Schneidkanten entlang des Scheibenumfangs laufen und die mit unmittelbar benachbarten Rotorscheiben zusammenwirken. Dabei hat sich gezeigt, dass sich Teile des Aufgabeguts in den von den Rotorscheiben gebildeten Zwischenräumen verkeilen oder im Falle fasrigen oder drahtförmigen Aufgabeguts um die Antriebswelle wickeln. Diese Teile bleiben daher nicht nur unzerkleinert, sondern stören den reibungslosen Zerkleinerungsbetrieb des übrigen Aufgabeguts ganz erheblich. Der Rotor muss daher in regelmäßigen Intervallen in mühevoller und zeitraubender Handarbeit von diesen Teilen befreit werden. Neben dem damit verbundenen Personalaufwand sind auch dadurch bedingte Maschinenstillstandszeiten in Kauf zu nehmen, was die Wirtschaftlichkeit derartiger Vorrichtungen insgesamt beeinträchtigt.

[0004] Um Abhilfe zu schaffen, ist aus der EP 0 760 251 A1 bereits eine gattungsgemäße Vorrichtung bekannt, deren Schneidwerk zwei gegenläufig drehende Rotoren mit darauf angeordneten kämmenden Schneidscheiben umfasst. Im Bereich des axialen Abstandes zweier Schneidscheiben sind an der seitlichen Gehäusewandung in einer Radialebene verlaufende Abstreifelemente befestigt, deren auskragende Enden einen konkav ausgebildeten, dem Wellenumfang folgenden Rand aufweisen. Die Abstreifelemente haben dabei die Funktion, im Zwischenraum befindliches Aufgabegut radial aus dem Rotor herauszulösen.

[0005] Der Nachteil solcher Vorrichtungen ist zunächst durch die Maschinenkonstruktion bedingt. Durch die Befestigung der Abstreifelemente an den Seitenwänden

des Gehäuses werden die auf die Abstreifelemente wirkenden Kräfte direkt in das Gehäuse eingetragen. Die Seitenwände müssen daher entsprechend verstärkt sein, was im Regelfall durch aufwendig verrippte Wandkonstruktionen geschieht.

[0006] Um diese Kräfte möglichst sicher in die Gehäusewände einleiten zu können, besitzen die Abstreifelemente eine etwa dreieckförmige Gestalt, wobei die Basis des Dreiecks zur Befestigung an der Seitenwand dient. Um bei einer solchen Ausbildung der Abstreifelemente dennoch einen stumpfen Anschlusswinkel an die Antriebswelle zu erhalten, um bei dem zu lösenden Aufgabegut einen Abhebeeffekt zu erzielen, ist es notwendig, dass die Abstreifelemente die Welle verhältnismäßig weit umgreifen. Bekannte Abstreifelemente sind daher entsprechend groß dimensioniert.

[0007] Zudem führt die seitliche Befestigung der Abstreifelemente zusammen mit der radialen Überlappung der beiden Rotoren im mittleren Bereich der Vorrichtung zu einer auf Höhe der Rotoren verlaufenden Barriere für das Aufgabegut, die einen ungehinderten Materialfluss seitlich zwischen Rotor und Gehäuse unterbindet. Dies ist vor allem im Reversierbetrieb von Nachteil, da Störungen verursachendes Aufgabegut nicht selbsttätig aus der Vorrichtung entfernt werden kann und daher einen Betriebsstillstand verursacht.

[0008] Aus der DE 10 2005 026 816 A1 ist eine gattungsgemäße Vorrichtung bekannt, deren Schneidwerk ebenfalls von zwei achsparallelen gegenläufig drehenden Rotoren gebildet ist. Auf den Rotoren sitzen in axialem Abstand und entlang des Umfangs mit Messern bestückte Schneidscheiben, die im Zusammenwirken mit Gegenmessern die Zerkleinerungsarbeit leisten. Erste Gegenmesser sind entlang der Gehäusewandung angeordnet und fest mit dieser verbunden; zweite Gegenmesser sitzen auf einer Traverse mittig unterhalb des Schneidwerks im radialen Überlappungsbereich der beiden Rotoren. In die Gegenmesser sind Abstreifelemente integriert, deren freie Enden sich radial in den Zwischenraum zweier Schneidscheiben erstrecken und dort mit rotierenden Messern an den Schneidscheiben zusammenwirken.

[0009] Wie bei der eingangs erwähnten Vorveröffentlichung ergibt sich auch hier ein Nachteil aus der Befestigung der Gegenmesser an den Gehäusewänden. Dadurch werden große Kräfte in die seitlichen Gehäuseteile eingeleitet, die wiederum eine stabile und aufwändige Ausführung der Gehäusewände erforderlich machen.

[0010] Hinzu kommt, dass die Gegenmesser mit dem Schneidwerk auf Höhe der Rotoren auch hier eine durchgehende Barriere bilden, die im Reversierbetrieb verhindert, dass Störungen verursachendes Aufgabegut nicht selbständig aus der Vorrichtung ausgeschieden werden kann. Zudem stellt die Traverse im Bereich des Materialdurchgangs zwischen den beiden Rotoren einen erhöhten Strömungswiderstand dar, der den Materialfluss durch die Vorrichtung behindert.

[0011] Vor diesem Hintergrund besteht die Aufgabe

der Erfindung darin, gattungsgemäße Vorrichtungen unter Vermeidung vorstehender Nachteile weiterzubilden.

[0012] Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0013] Vorteilhafte Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0014] Der Grundgedanke der Erfindung besteht in der Anordnung der Abstreifelemente in Durchströmungsrichtung unmittelbar nach dem Rotor, also im Strömungsschatten des Rotors. Dies führt im Normalbetrieb eines erfindungsgemäßen Rotors dazu, dass die Abstreifelemente keinen Strömungswiderstand innerhalb der Vorrichtung bilden und sich daher ein weitestgehend behinderungsfreier Materialfluss einstellt. Im Reversierbetrieb ermöglicht die erfindungsgemäße Anordnung der Abstreifelemente ein selbsttätiges Ausscheiden des für die Störung ursächlichen Aufgabeguts aus der Vorrichtung. Dadurch kann der Betrieb einer erfindungsgemäßen Vorrichtung im Vergleich zu bekannten Vorrichtungen mit geringerem Wartungsaufwand ausgeführt werden. Die stillstandsbedingten Ausfallzeiten werden minimiert und damit die Wirtschaftlichkeit erfindungsgemäßer Vorrichtungen insgesamt gesteigert.

[0015] Ein weiterer Vorteil ergibt sich aus der Lagerung der Abstreifelemente an einem am Maschinengrundrahmen befestigten Lagerbalken. Durch die direkte Einleitung der von den Abstreifelementen kommenden Kräfte in den Maschinengrundrahmen ist es möglich, die achsparallelen Gehäusewände leichter zu konstruieren. Neben der damit verbundenen Materialersparnis eröffnet dies die Möglichkeit ein oder beide Längswände als Schwenktüren auszubilden, womit eine schnelle, einfache und sehr gute Zugänglichkeit zum Schneidwerk gewährleistet ist und Wartungs- und Reparaturarbeiten schnell und einfach durchgeführt werden können. Die direkte Lagerung der Abstreifelemente verringert zudem Verformungen unter Last, so dass im Zerkleinerungsbetrieb die Schneidspaltgeometrie erhalten bleibt.

[0016] Im Gegensatz zum Stand der Technik besitzen erfindungsgemäße Abstreifelemente plattenförmige Gestalt mit einem in etwa trapezförmigen Umriss. Dabei ist die größere Basis des Trapez dem Rotor zugeordnet, während die gegenüberliegende kleinere Seite der Befestigung an dem Lagerbalken dient. Auf diese Weise ergibt sich eine Geometrie, die zwischen dem Abstreifelement und dem Rotor einen verhältnismäßig großen Winkel α vorsieht, der vorzugsweise größer als 140° ist. Mit einer solchen Geometrie wird eine ausgeprägte Abhebewirkung auf das Aufgabegut ausgeübt, so dass zwischen die Rotorscheiben gelangtes Aufgabegut zuverlässig radial nach außen gefördert wird. Gleichzeitig wird mit dieser Geometrie die Erstreckungslänge des Abstreifelements in Umfangsrichtung des Rotors minimiert. Die Abstreifelemente können daher kleiner ausgebildet sein mit dem Vorteil einer besseren Handhabung und kostengünstigeren Herstellung.

[0017] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung sind die Abstreifelemente mehrteilig aus-

gebildet mit einem scheibenförmigen Grundkörper, der lediglich an seinen wirksamen Rändern mit Abstreifwerkzeugen versehen ist. Diese Ausführungsform erlaubt den Grundkörper aus einem weniger harten Material herzustellen, während die Abstreifwerkzeuge aus verschleißfestem Material bestehen. Durch die Reduktion des Anteils an hochwertigem Material auf die verschleißträchtigen Abstreifwerkzeuge können die Werkzeugstandzeiten erhöht werden ohne gleichzeitig die Herstellkosten in die Höhe zu treiben. Zudem ist es möglich, bei fortgeschrittenem Verschleiß lediglich die Abstreifwerkzeuge zu erneuern, was die Wirtschaftlichkeit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung weiter steigert.

[0018] Unabhängig davon können die Abstreifelemente auch monolithisch, also aus einem Stück, hergestellt sein, wobei in diesem Fall vorteilhafterweise ein verschleißfestes Material zur Verwendung kommt.

[0019] Bei einer möglichen Weiterentwicklung dieser beiden Ausführungsformen bilden die Abstreifwerkzeuge einen axialen Überstand über die Seiten des Grundkörpers, das heißt die Breite der Abstreifwerkzeuge ist größer als die Dicke des Grundkörpers. Neben einer Minimierung des Materialverbrauchs und des Gewichts hat eine solche Ausführungsform den zusätzlichen Vorteil, dass Material, das radial hinter die Abstreifwerkzeuge gelangt, in dem Spalt zwischen Rotorscheibe und Grundkörper nach unten abgeleitet werden kann.

[0020] Im Rahmen der Erfindung liegen jedoch auch Ausführungsformen, bei denen die Abstreifelemente über ihre gesamte Seitenfläche eine im wesentlichen einheitliche Dicke aufweisen, das heißt Grundkörper und Abstreifwerkzeug besitzen in axialer Richtung gleiche Abmessungen.

[0021] Durch den Einsatz von Zentriermitteln in den Stoßfugen der einzelnen Komponenten der Abstreifeinrichtung wird eine äußerst hohe Fertigungsgenauigkeit erreicht, so dass selbst bei Rotoren mit zehn und mehr Rotorscheiben, die Abstreifelemente präzise zwischen den Rotorscheiben positioniert sind. Damit wird die Einhaltung der vorbestimmten Schneidspaltgeometrie gewährleistet und dadurch übermäßigem Verschleiß oder einer Beeinträchtigung der Zerkleinerungsarbeit vorgebeugt.

[0022] Als vorteilhaft erweist sich zudem eine Ausführungsform der Erfindung, bei der zwischen dem Rotor und der benachbarten Gehäusewand ein lichter Abstand eingehalten ist, so dass Aufgabegut im Reversierbetrieb in dem dadurch gebildeten freien Raum aus dem Zerkleinerungsraum ausgeschieden werden kann, indem im Störfall auf einfache Weise durch Umschalten der Drehrichtung des Rotors die Störung beseitigt wird. Durch die optionale Anordnung einer Trennwand unterhalb des Rotors wird sichergestellt, dass sich das im Reversierbetrieb durch den freien Raum aus der Vorrichtung geleitete Aufgabegut nicht mit dem bereits ausreichend zerkleinerten Gutstrom vermischt.

[0023] Die Erfindung wird nachstehend anhand der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele

näher erläutert. Es zeigt

- Fig. 1 einen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung entlang der in Fig. 2 dargestellten Linie I-I,
- Fig. 2 einen Horizontalschnitt durch die in Fig. 1 dargestellte Vorrichtung entlang der dortigen Linie II-II,
- Fig. 3 einen Teilschnitt in Längsrichtung des Rotors mit zugehöriger Abstreifeinrichtung,
- Fig. 4 einen Querschnitt durch den in Fig. 3 gezeigten Bereich entlang der dortigen Linie IV-IV, und
- Fig. 5 einen Querschnitt durch eine weitere Ausführungsform der Erfindung mit nur einem Rotor.

[0024] Die Fig. 1 und 2 geben einen Überblick über die erfindungsgemäße Vorrichtung. Man sieht zunächst einen aus Stahlprofilen zusammengesetzten rahmenartigen Unterbau 1, auf dem ein rechteckförmiges Gehäuse 2 ruht. Das Gehäuse 2 wird von zwei sich gegenüberliegenden Längswänden 3 und die Längswände 3 verbindenden Querwänden 4 gebildet, die zusammen einen Zerkleinerungsraum 5 umschließen. Die verriegelbaren Querwände 4 sind jeweils zweigeteilt und besitzen ein oberes Wandteil 6 und ein unteres Wandteil 7, die zum Öffnen des Gehäuses 2 einzeln oder auch zusammen um eine vertikale Schwenkachse 8 verschwenkbar sind.

[0025] An das nach oben offene Gehäuse 2 schließt sich ein Materialeinlauf 9 an, dessen in den Darstellungen linke Einlaufwand für eine erleichterte Beschickung des Zerkleinerungsraums 5 mit Aufgabegut geneigt und mit einer Rutsche 10 ausgerüstet ist, deren Neigungswinkel gegenüber der Vertikalen einstellbar ist. Nach unten schließt sich an den Zerkleinerungsraum 5 ein leicht trichterförmiger Materialauslauf 11 an, durch welches das ausreichend zerkleinerte Gut zur weiteren Bearbeitung in anderen Stationen die erfindungsgemäße Vorrichtung verlässt.

[0026] Die Längswände 3 weisen in etwa auf halber Höhe sich jeweils gegenüberliegend ein erstes Drehlager 12 und ein zweites Drehlager 13 auf, die dazu bestimmt sind, einen ersten Rotor 14 entlang der Rotationsachse 15 und einem zweiten Rotor 16 entlang der Rotationsachse 17 drehbar aufzunehmen. Die Rotoren 14 und 16 sind dabei horizontal und parallel zu den Querwänden 4 ausgerichtet, verlaufen also achsparallel zueinander.

[0027] Der Aufbau der Rotoren 14 und 16 geht neben den Fig. 1 und 2 zusätzlich auch aus Fig. 3 hervor, die einen Teilschnitt entlang der Rotorachse 15, 17 zeigt. Jeder Rotor 14, 16 umfasst eine Antriebswelle 18, die sich durch Öffnungen in den Längswänden 3 hindurch bis zu den Drehlagern 12 bzw. 13 erstreckt. Auf ihrem sich innerhalb des Zerkleinerungsraumes 5 erstrecken-

den Längsabschnitt sitzen drehfest eine Vielzahl kreisförmiger Rotorscheiben 19, hier jeweils 12 Stück, deren Umfang mit schuhförmigen Zerkleinerungswerkzeugen 21 bestückt ist. Koaxiale Distanzscheiben 20 sind zur Bildung von Zwischenräumen zwischen die Rotorscheiben 19 gefügt und sorgen so für einen axialen Abstand der Rotorscheiben 19 untereinander. Die Rotorscheiben 19 sind in dem sich an die Distanzscheiben 20 radial nach außen anschließenden ringscheibenförmigen Bereich mit Verschleißblechen 22 besetzt (Fig. 3).

[0028] Beide Antriebswellen 18 bilden mit einem ihrer Enden an sich gegenüberliegenden Gehäuseseiten einen Überstand aus, der jeweils mit einem Antrieb 24 kraftgekoppelt ist, der die gegenläufige Rotation der Rotoren 14 und 16 bewirkt.

[0029] Die relative Anordnung der Rotoren 14 und 16 zueinander ist derart, dass durch Vorsehen eines axialen Versatzes und einer radialen Überlappung im Umfangsbereich die Rotorscheiben 19 des ersten Rotors 14 mit den Rotorscheiben 19 des Rotors 16 kämmen. Auf diese Weise bilden die im Zuge der gegenläufigen Rotation der Rotoren 14 und 16 sich axial gegenüberliegenden Kanten der Zerkleinerungswerkzeuge 21 Schneid- bzw. Scherspalt, wo die Zerkleinerungsarbeit stattfindet. Die axiale Weite des Spalts beträgt dabei maximal einen Millimeter, vorzugsweise maximal 0,5 Millimeter.

[0030] Um zu verhindern, dass sich Aufgabegut in den Zwischenräumen zwischen den Rotorscheiben 19 verkeilt oder verklemmt, ist eine Abstreifeinrichtung 25 vorgesehen, die dort vorhandenes Aufgabegut radial nach außen räumt und es auf diese Weise wieder der Zerkleinerung zuführt. Der nähere Aufbau der Abstreifeinrichtung 25 ist vor allem in den Fig. 1, 3 und 4 dargestellt und umfasst einen Lagerbalken 26, der sich achsparallel zu den Achsen 15 und 17 jeweils unterhalb eines jeden Rotors 14 und 16 erstreckt. Bezogen auf den Materialfluss im Zerkleinerungsraum 5 ist der Lagerbalken 26 somit im Strömungsschatten der Rotoren 14 und 16 angeordnet.

[0031] Der Lagerbalken 26 spannt über die gesamte Breite des Zerkleinerungsraums 5 und ist an den Längswänden 3 über horizontal und/oder vertikal wirkende Zentriermittel passgenau festgelegt. Die Zentriermittel können beispielsweise von Konsolen, in Nuten eingreifende Leisten, oder wie im vorliegenden Beispiel von Passbohrungen mit damit zusammenwirkenden Passstiften 27 gebildet sein. Schrauben 43 sorgen für eine feste Verbindung (Fig. 3).

[0032] An seiner dem Rotor 14 bzw. 16 zugewandten Seite weist der Lagerbalken 26 eine Lagerfläche 28 zur Aufnahme plattenförmiger Abstreifelemente 29 auf, die sich in radialer Richtung in die Zwischenräume zwischen den Rotorscheiben 19 hinein erstrecken. Die plattenförmigen Abstreifelemente 29 besitzen eine in etwa trapezförmige Umrisslinie (Fig. 1 und 4), wobei die längere Basis des Trapezes konkav ausgebildet ist. Die Krümmung der Basis ist dabei so stark wie oder stärker als die Umfangskrümmung der Distanzscheiben 20, so dass sicher

gestellt ist, dass die spitz zulaufenden Räumkanten des Abstreifelements 29 eng an den Außenumfang der Distanzscheiben 20 anschließen und so zuverlässig ihre Räumfunktion ausführen können. Die gegenüberliegende kürzere Seite des trapezförmigen Abstreifelements 29 dient zur starren und passgenauen Befestigung des Abstreifelements 29 an der Lagerfläche 28 des Lagerbalkens 26. Auch hier dienen Zentriermittel, wie zum Beispiel Anschlagflächen, in Nuten eingreifende Leisten, oder wie im vorliegenden Fall Passbohrungen mit Passstiften 30 für den passgenauen und somit präzisen Anschluss. Ein Verspannen der Abstreifelemente 29 mit dem Lagerbalken 26 erfolgt über die Schrauben 31.

[0033] Auf diese Weise ergibt sich eine kammartige Ausbildung der Abstreifeinrichtung 25, deren präzise relative Anordnung zum Rotor 14 bzw. 16 es erlaubt, dass die planparallel zu den Rotorscheiben 19 ausgerichteten Abstreifelemente 29 sich radial und unter Einhaltung eines seitlichen Spalts in die Zwischenräume zwischen den Rotorscheiben 19 hinein erstrecken und unter Einhaltung eines radialen Spalts an der Mantelfläche der Distanzscheiben 20 enden. Die seitliche bzw. axiale Spaltweite trägt bei der beschriebenen Ausführungsform maximal einen Millimeter, vorzugsweise 0,5 Millimeter, die radiale Spaltweite an der engsten Stelle einen Millimeter oder weniger. Die Abstreifelemente 29 füllen also den Raum zwischen den Rotorscheiben 19 annähernd passgenau aus.

[0034] Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind die Abstreifelemente 29 mehrteilig ausgebildet und besitzen einen trapezförmigen Grundkörper 32, dessen schräge Seiten mit verschleißfesten leistenförmigen Abstreifwerkzeugen 33 belegt sind (Figur 4). Die Breite der Abstreifwerkzeuge 33 entspricht dabei der Dicke des Grundkörpers 32, so dass jedes Abstreifelement 29 überall eine einheitliche Dicke besitzt. Passschrauben 34 sorgen dabei für den passgenauen Sitz der Abstreifwerkzeuge 33 am Grundkörper 32.

[0035] An Stelle eines mehrgliedrigen Aufbaus können die Abstreifelemente 29 auch monolithisch aus einem verschleißfesten Material hergestellt sein.

[0036] In einer nicht dargestellten alternativen Ausführungsform der Abstreifelemente besitzt der Grundkörper eine geringere Dicke als die Abstreifwerkzeuge. Auf diese Weise ergibt sich ein beidseitiger Überstand der Abstreifwerkzeuge über den Grundkörper, so dass der Grundkörper zu den benachbarten Rotorscheiben einen größeren Abstand einhält als die Abstreifwerkzeuge.

[0037] Wie aus Figur 1 zusätzlich ersichtlich, ist in Durchströmungsrichtung nach den Abstreifeinrichtungen 25 jeweils eine Trennwand 46 angeordnet, die den Materialauslauf 11 in einen mittleren Kanal für den Gutstrom 42 und zwei seitliche Kanäle für die Gutströme 44 unterteilt. Die Gutströme 44 entstehen beim reversieren der Rotoren, wobei störendes Aufgabegut oder Fremdkörper aus der Vorrichtung ausgeschieden wird.

[0038] Die Fig. 1 und 3 zeigen einen symmetrischen Aufbau der Abstreifelemente 29 bezüglich ihrer vertika-

len Mittelebene, was sicherstellt, dass die Abstreifelemente 29 auch im Reversierbetrieb in der Lage sind ihre Funktion optimal ausüben zu können. Unabhängig davon liegen auch Ausführungsformen im Rahmen der Erfindung, deren Abstreifelemente asymmetrisch gestaltet sind oder nur einer wirksamen Räumkante aufweisen.

[0039] Eine weitere Ausführungsform der Erfindung mit nur einem Rotor 14' ist in Figur 5 dargestellt. Der Unterbau 1', das Gehäuse 2', der Materialeinlauf 9' und der Materialauslauf 11' weisen einen prinzipiell gleichen Aufbau auf, wie die unter den Fig. 1 bis 4 beschriebene Ausführungsform. Da jedoch im Vergleich zur vorstehend beschriebenen Ausführungsform der zweite Rotor des Schneidwerks fehlt, mit dem die Zerkleinerungswerkzeuge des Rotors 14' zusammenwirken könnten, ist an der Innenseite der Querwand 4' ein kammartiges Statorwerkzeug 38 angeordnet, dessen Zähne in die Zwischenräume zwischen den Rotorscheiben 19' eingreifen. Die Zerkleinerungsarbeit wird also von den Rotorscheiben 19' und den Statorwerkzeugen 38 geleistet.

[0040] Die Abstreifeinrichtung 25' entspricht der bereits unter den Fig. 1 bis 4 beschriebenen, sodass auf das dort Gesagte verwiesen wird. Zudem ist auch hier eine Unterteilung des Materialauslaufs 11' mit Hilfe einer Trennwand 46' vorgesehen, die verhindert, dass sich im Reversierbetrieb unzureichend zerkleinertes Aufgabegut 44 oder Fremdstoffe mit dem Gutstrom 42 vermischen.

[0041] Lediglich schematisch dargestellt sieht man in Fig. 5 periphere Funktionskomponenten, die in entsprechender Weise auch bei der Ausführungsform gemäß der Fig. 1 bis 4 zur Anwendung kommen können. Die Funktionskomponenten umfassen im Wesentlichen ein Sieb 39, das sicherstellt, dass nur ausreichend zerkleinertes Aufgabegut den weiteren Produktionsprozessen zugeführt wird. Noch nicht ausreichend zerkleinertes Aufgabegut wird über eine Materialrückführung 40 erneut dem Materialeinlauf 9' aufgegeben und somit einer weiteren Zerkleinerung unterzogen.

[0042] Im Betrieb einer erfindungsgemäßen Vorrichtung wird großstückiges schneidfähiges Aufgabegut, beispielsweise Altreifen, über den Materialeinlauf 9, 9' dem Zerkleinerungsraum 5, 5' zugeführt. Mit Hilfe der Rutsche 10 wird das Aufgabegut zielgerichtet dem Schneidwerk aufgegeben. Die rotierenden Zerkleinerungswerkzeuge 21, 21' ergreifen das Aufgabegut, ziehen es im Zuge ihrer Rotation ein und zerschneiden es mit ihren wirksamen Kanten. Das zerkleinerte Aufgabegut wird dann über den Materialauslauf 11, 11' aus der Vorrichtung ausgetragen. Der Materialfluss wird durch die Pfeile 41, 42 und 42' verdeutlicht.

[0043] Je nach Art des Aufgabeguts kann es dabei vorkommen, dass sich Materialstücke in den Zwischenräumen zwischen den Rotorscheiben 19, 19' verklemmen oder verkeilen. Bei Verbundmaterialien mit Stahleinlagen, wie zum Beispiel Altreifen, wickelt sich der Stahl zwischen den Rotorscheiben 19, 19' um die Distanzscheiben 20, 20'.

[0044] Um diese Materialansammlungen wieder zu lösen ist die Abstreifeinrichtungen 25, 25' vorgesehen, die mit ihren an der Welle beziehungsweise Distanzscheiben 20, 20' anliegenden Kanten der Abstreifelemente 29 unter die Materialansammlungen greift und diese radial nach außen abhebt. Dabei können bei Bedarf die seitlichen Kanten der Abstreifelemente 29 im Zusammenspiel mit den Zerkleinerungswerkzeugen 21, 21' der Rotorscheiben 19, 19' zusätzliche Zerkleinerungsarbeit leisten. Da sich die Abstreifeinrichtungen 25, 25' in Durchströmrichtung des Zerkleinerungsraums 5, 5' unmittelbar hinter den Rotoren 14, 14' und 16 befinden, also in deren Strömungsschatten liegen, kann das ausreichend zerkleinerte Aufgabegut ungehindert zum Materialauslauf 11, 11' gelangen. Sollte aufgrund seiner Größe und/oder Härte nicht geeignetes Aufgabegut in den Einzugsbereich der Rotoren 14, 16 bzw. 14' gelangen, so wird eine Überlastsicherung aktiviert. In diesem Fall reversieren die Rotoren 14, 14' und 16, d. h. werden mit umgekehrter Rotationsrichtung betrieben. Das störende Gut wird dabei durch den freien Raum 45 zwischen den Querwänden 4 und den Rotoren 14 und 16 nach unten aus der Vorrichtung ausgetragen. Aufgrund ihrer symmetrischen Ausbildung ist dabei die Abstreifeinrichtung 25, 25' weiter wirksam und löst das störende Aufgabegut vom Rotor 14, 16 bzw. 14'.

[0045] Für den Fall, dass diese Art der selbsttätigen Störfallbeseitigung nicht zum Ziel führt, aber auch für Wartungs- und Reparaturarbeiten ist das Schneidwerk auf beiden Seiten über die aufschwenkbaren Querwände 4, 4' nach Lösen deren Verriegelung frei zugänglich.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Zerkleinern von schüttfähigem Aufgabegut im Wege des Schneidens oder Scherschneidens mit mindestens einem innerhalb eines Gehäuses (2, 2') angeordneten Rotor (14, 16, 14'), der eine Anzahl von Rotorscheiben (19, 19') aufweist, die unter Bildung von Zwischenräumen in axialem Abstand zueinander angeordnet sind und die umfangsseitig mit Zerkleinerungswerkzeugen (21) bestückt sind, die mit weiteren Zerkleinerungswerkzeugen (21; 38) zur Ausführung der Zerkleinerungsarbeit zusammenwirken, wobei sich ortsfeste Abstreifelemente (29) in radialer Richtung in die Zwischenräume hinein erstrecken, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ortsfesten Abstreifelemente (29) bezogen auf die Richtung des Materialstroms (41, 42, 42') im Strömungsschatten des mindestens einen Rotors (14, 16, 14') angeordnet sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein zur Achse (15) des mindestens einen Rotors (14, 16, 14') paralleler ortsfester Lagerbalken (26) vorgesehen ist, auf dem die Abstreifelemente (29) angeordnet sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abstreifelemente (29) jeweils einen etwa trapezförmigen Umriss aufweisen, wobei die die Basis des Trapez bildende Seite des Abstreifelements (29) unter Einhaltung eines radialen Spalts der Rotorachse (15) zugeordnet ist und eine konkave Krümmung besitzt und die der Basis gegenüberliegende kürzere Seite mit dem Lagerbalken (26) verbunden ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Weite des radialen Spalts maximal ein Millimeter beträgt.
5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Krümmung der die Basis bildenden Seite so groß ist wie die Krümmung des radial gegenüberliegenden Umfangs des Rotorlängsabschnitts oder größer.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abstreifelemente (29) mit ihrer wirksamen Seite jeweils in einem Winkel $\alpha > 140$ Grad an den mindestens einen Rotor (14, 16, 14') anschließen.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abstreifelemente (29) monolithisch ausgebildet sind.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abstreifelemente (29) jeweils von einem scheibenförmigen Grundkörper (32) gebildet sind, dessen sich in Rotationsrichtung gegenüberliegende Ränder eine Auflagerfläche für Abstreifwerkzeuge (33) bilden.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abstreifwerkzeuge (33) in axialer Richtung breiter sind als der Grundkörper (32).
10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abstreifwerkzeuge (33) und Grundkörper (32) in axialer Richtung eine einheitliche Breite aufweisen.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abstreifelemente (29) mit Hilfe von Zentriermitteln (30) passgenau auf dem Lagerbalken (26) montiert sind.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem mindestens einem Rotor (14, 16, 14') und mindestens einer achsparallelen Gehäusewand (4) ein lichter Abstand (45, 45') zur Durchleitung von Aufgabegut im Reversierbetrieb vorhanden ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Öffnen des Gehäuses (2) die achsparallele Gehäusewand (4) als Ganzes oder in Teilen (6, 7) um eine vertikale Achse (8) schwenkbar ist. 5
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Durchströmrichtung des Aufgabeguts durch die Vorrichtung an die Abstreifeinrichtung (25) eine Trennwand (46, 46') anschließt. 10
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** stromabwärts des Rotors (14, 16) ein Sieb (39) mit Materialrückführung (40) des Siebrückstandes zum Materialeinlauf (9) vorgesehen ist. 15
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die weiteren Zerkleinerungswerkzeuge von stationären Statorwerkzeugen (38) oder von einem zweiten Rotor (16) gebildet sind. 20

25

30

35

40

45

50

55

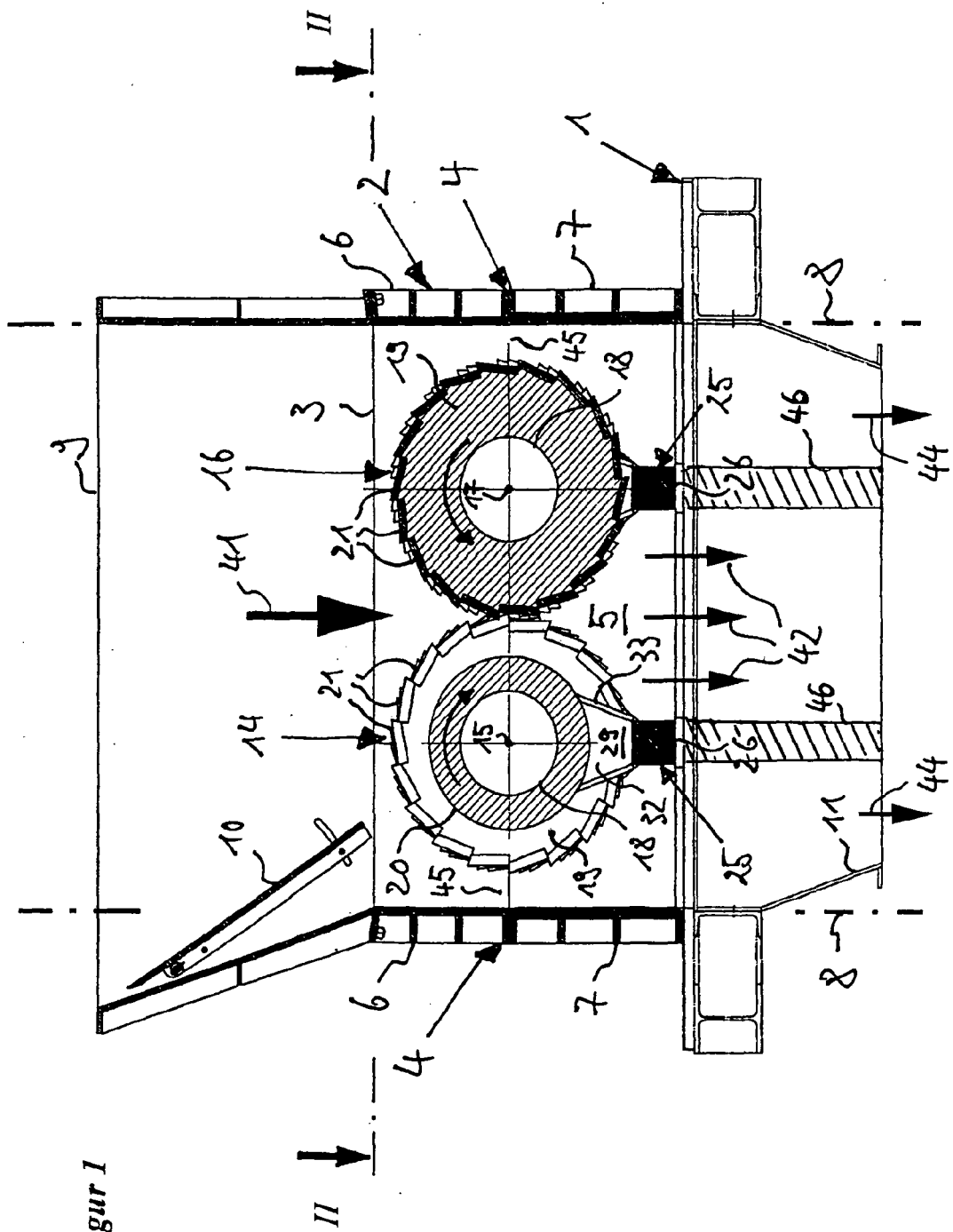


Figure 1

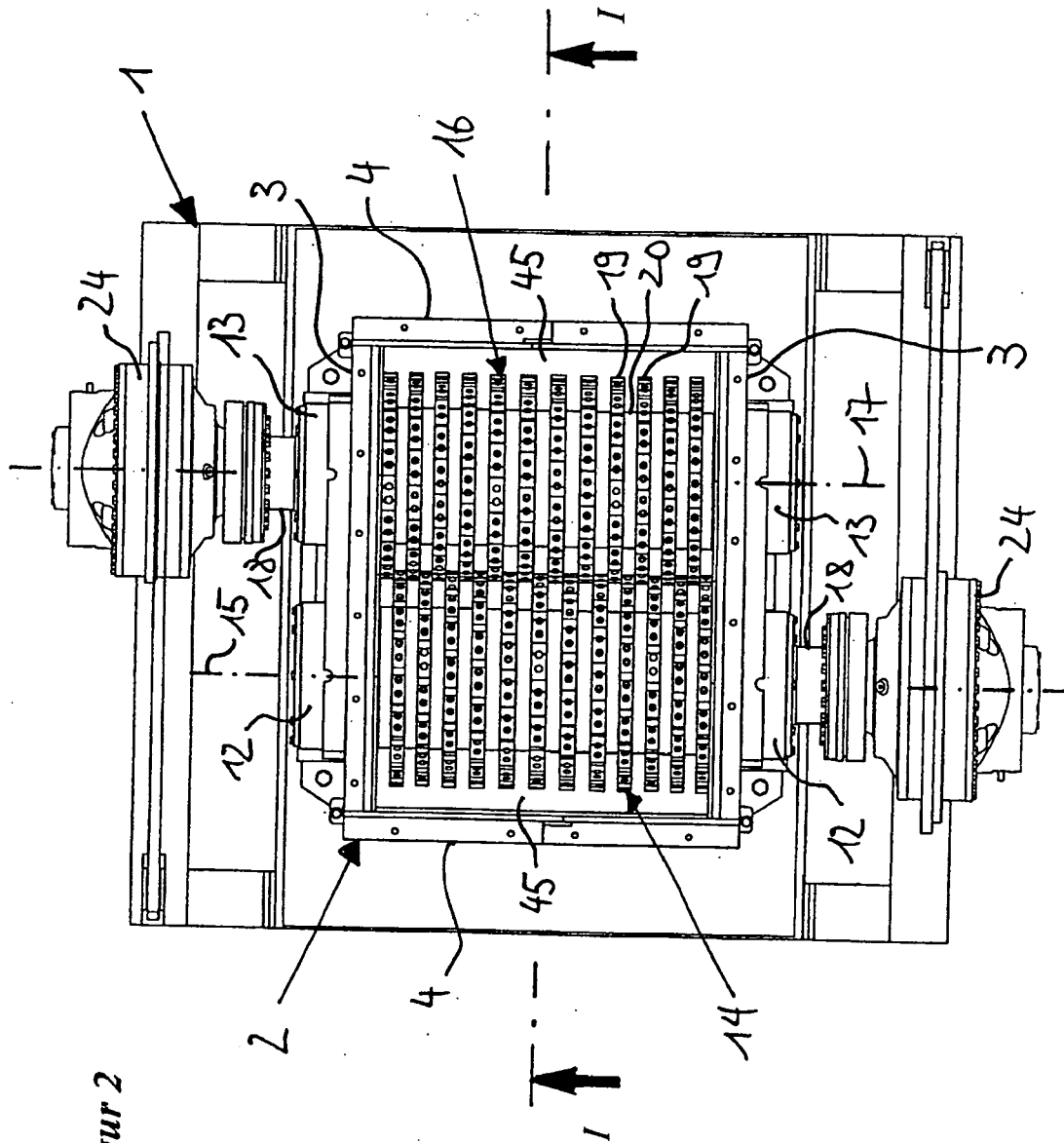
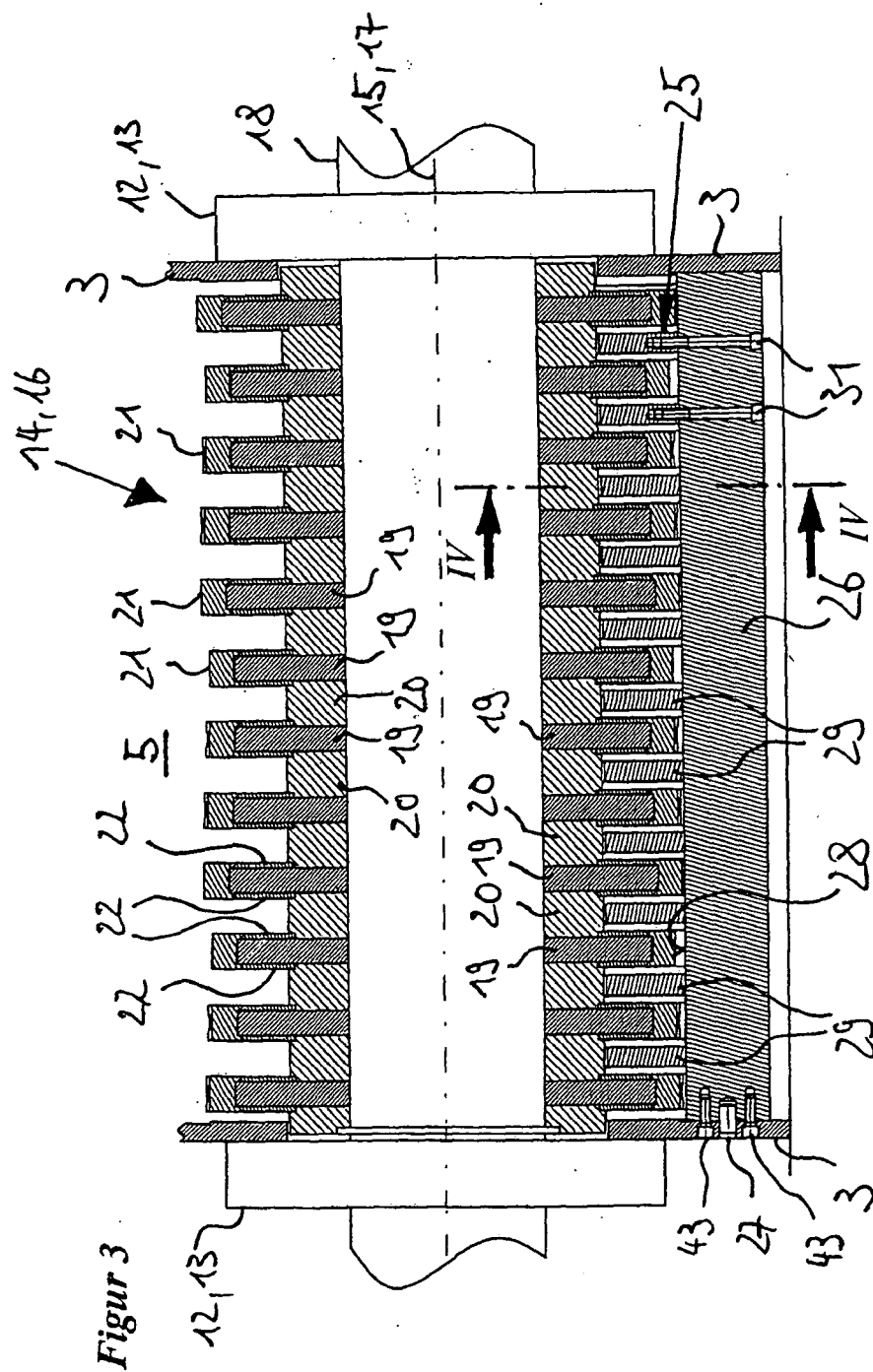
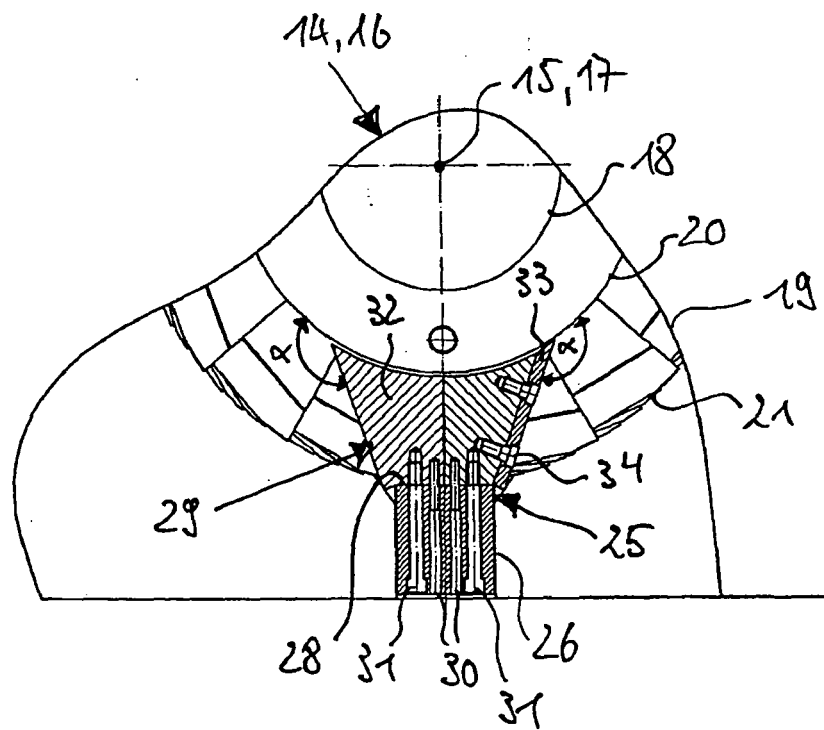


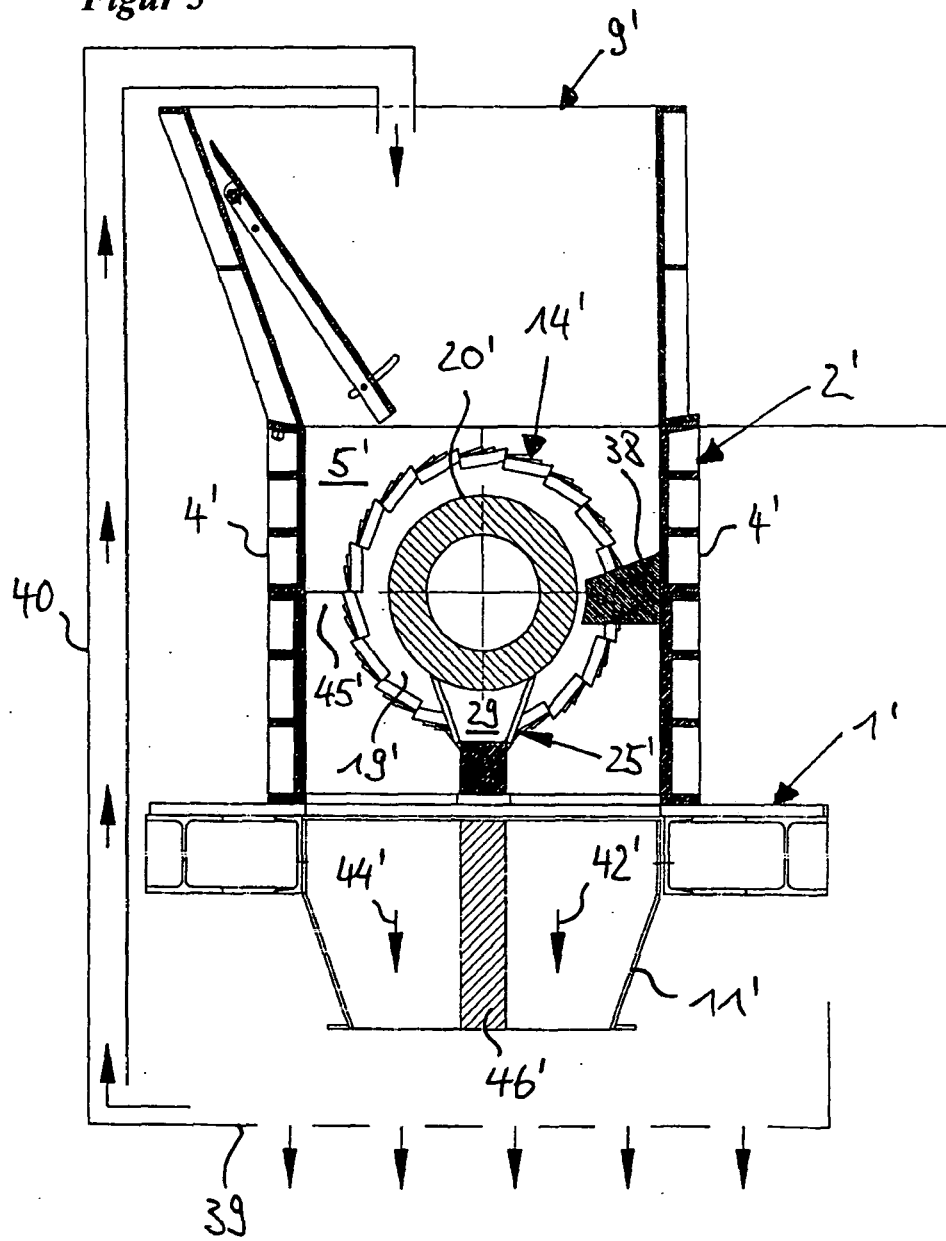
Figure 2



Figur 4



Figur 5



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0760251 A1 [0004]
- DE 102005026816 A1 [0008]