

(19)



(11)

EP 2 428 274 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

14.03.2012 Patentblatt 2012/11

(51) Int Cl.:

B02C 18/14 (2006.01)**B02C 23/16** (2006.01)(21) Anmeldenummer: **11007099.2**(22) Anmeldetag: **01.09.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

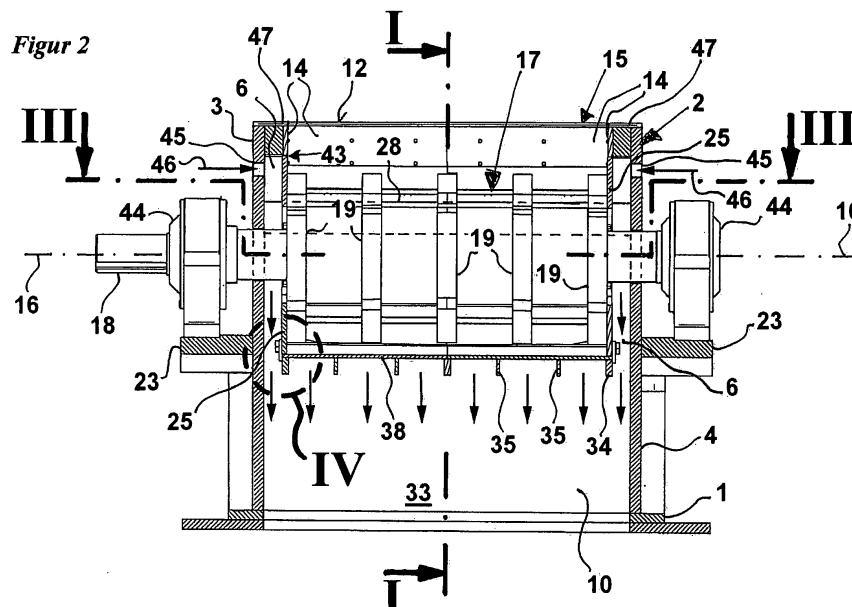
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

BA ME(30) Priorität: **12.09.2010 DE 102010045125**(71) Anmelder: **Pallmann Maschinenfabrik GmbH & Co. KG****66482 Zweibrücken (DE)**(72) Erfinder: **Pallmann, Hartmut****66482 Zweibrücken (DE)**(74) Vertreter: **Patentanwälte Bitterich, Dr. Keller,
Schwertfeger****Westring 17****76829 Landau (DE)**(54) **Vorrichtung zum Zerkleinern von Aufgabegut**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Zerkleinern von Aufgabegut mit einem aus Längswänden (9, 10) und Querwänden (3, 4) bestehenden Gehäuse (2) zur Aufnahme eines um eine Längsachse (16) drehenden Rotors (17). Der Rotor (17) ist über seinen Umfang mit Bearbeitungswerkzeugen (20) ausgestattet und weist an seinen Stirnseiten jeweils konzentrisch zur Längsachse (16) eine Ringscheibe (25) auf. Innerhalb des Gehäuses (2) erstreckt sich über einen Teil des Umfangs des Rotors (17) mindestens einer Siebbahn (32), die jeweils unter Bildung eines Dichtspalts (43) in gerin-

gem radialem Abstand zu den Ringscheiben (25) verläuft. Das Aufgabegut wird über einen Zufuhrschacht (15) dem Rotor (17) zugeführt und über einen stromabwärts der Siebbahn (32) verlaufenden Gutaustrag (33) aus der Vorrichtung geleitet. Um aus dem Dichtspalt (43) austretendes Gut mit möglichst geringem Aufwand dem übrigen Gutstrom wieder zuzuführen und um die thermische Belastung der Querwände (2, 3) zu verringern, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass die Ringscheiben (25) zur Bildung eines Freiraums (6) jeweils in lichtem axialem Abstand A zu den Querwänden (3, 4) angeordnet sind.

**EP 2 428 274 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Zerkleinern von Aufgabegut gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Derartige Vorrichtungen sind dem Gebiet der mechanischen Verfahrenstechnik zuzuordnen, insbesondere der Zerkleinerung von Aufgabegut im Wege des Schneidens, Scherens, Reißens oder Zertrümmerns. Aber auch das Auflösen des Verbundes von Verbundmaterialien, womit stets eine Zerkleinerung des Aufgabeguts einhergeht, liegt im Rahmen vorliegender Erfindung. Gattungsgemäße Vorrichtungen eignen sich folglich zur Zerkleinerung von Stück- und Schüttgütern, insbesondere von Kunststoffen mit und ohne Beimengungen, von Holz, Altholz, Papier, Karton, Zellulose, Textilien, Abfall, Gummi, Kautschuk, Harze, Leder, Nahrungsmitteln, Genuss- und Futtermitteln, Mineralien, Pigmente, Farbstoffe, Pharmazeutika, Metalle, Verbundmaterialien wie Elektronikschrott, Kabel, Altreifen und dergleichen.

[0003] Das Grundprinzip der Gutbearbeitung ergibt sich aus dem Zusammenwirken rotierender Schneid-, Scher- oder Reißwerkzeuge mit feststehenden Werkzeugen oder aber in der Schlagenergie schnell rotierender Schlagwerkzeuge wie Hämmer, Platten und dergleichen, die das Aufgabegut zertrümmern. Nach ausreichender Zerkleinerung wird das Aufgabegut über ein Sieb aus der Vorrichtung abgezogen, wobei das Sieb zusätzlich als Zerkleinerungswerkzeug wirken kann. Das Sieb teilt somit den Gehäuseinnenraum funktionell in einen stromaufwärts liegenden Zerkleinerungsbereich und einem stromabwärts liegenden Bereich für den Austrag des bereits zerkleinerten Guts.

[0004] Bei derartigen Maschinen erweist sich der Anschluss rotierender Maschinenteile an feststehende Maschinenteile als problematisch, insbesondere der Anschluss des Rotors an das Gehäuse erweist sich im Hinblick auf Verschleiß, Wärmeentwicklung innerhalb der Vorrichtung und Güte des Endprodukts als kritische Zone.

[0005] Allgemein bekannt sind Mühlen mit einem aus Längs- und Querwänden bestehenden Gehäuse, in dem sich ein Rotor von einer Querwand zur gegenüberliegenden Querwand erstreckt. Der sich im Zuge der Zerkleinerung relativ zur Querwand bewegende Rotor nimmt das Aufgabegut auf seiner Kreisbahn mit, was zu einer erheblichen Reibung an den feststehenden Querwänden führt. Die Folgen sind einerseits ein Verschleiß der Innenseite der Gehäusewand und andererseits ein Wärmeeintrag in das Gehäuse selbst, da ein Teil der zugeführten Antriebsenergie in Reibungswärme umgewandelt wird. Das führt nicht nur zu einer zusätzlichen thermischen Belastung der Vorrichtung, mit der Folge dass gegebenenfalls Maßnahmen zur Kühlung getroffen werden müssen, sondern auch zu einer verschlechterten Energieeffizienz. Ein Beispiel für eine derartige Vorrichtung ist in der DE 34 01 929 A1 offenbart.

[0006] Um dieser Problematik zu begegnen ist es be-

kannt, auf den Stirnseiten des Rotors eine Ringscheibe vorzusehen, die sich mit dem Rotor dreht und die mit ihrem Außenumfang radial über die Zerkleinerungswerkzeuge hinaus reicht. Die mitdrehende Ringscheibe verhindert, dass das Aufgabegut in direkten Kontakt mit der Gehäusewand gelangt und dort auf seiner Kreisbahn Verschleiß und übermäßige Wärme verursacht. Damit sich das Aufgabegut nicht in dem Spalt zwischen Ringscheibe und Gehäuseinnenseite verklemmt, weist die Gehäusewand eine zur Ringscheibe konzentrische Vertiefung auf, in die der Rotor mit seiner Ringscheibe hineinreicht. Dabei ist zwischen Außenumfang der Ringscheibe und Innenumfang der Vertiefung lediglich ein geringer radialer Ringspalt eingehalten. Somit ist bei einer solchen Ausführungsform zwar das Problem des Verschleißes der Gehäuseinnenwand zu einem großen Teil gelöst, es hat sich jedoch gezeigt, dass in den Ringspalt zwischen Ringscheibe und Gehäusewand feines Aufgabegut gelangt und sich der Ringspalt auf diese Weise im Laufe der Zeit zusetzt. Um reibungsbedingten Verschleiß und Wärmeentwicklung im Ringsspalt zu begrenzen ist es notwendig, diesen in regelmäßigen Zeitabständen zu reinigen, mit dem Nachteil, dass der dafür erforderlichen Zeitaufwand die Stillstandszeiten der Vorrichtung vergrößert.

[0007] Um hier Abhilfe zu schaffen wird gemäß der US 2006/0118671 A1 vorgeschlagen, die konzentrischen Vertiefung in den Gehäusewänden über die gesamte Dicke der Querwand auszubilden, also eine konzentrische Öffnung in der Gehäusewand zu schaffen, innerhalb der der Rotor mit seiner drehenden Ringscheibe angeordnet ist. Der radiale Abstand zwischen Ringscheibe und Gehäusewand ist dabei so gering gewählt, dass sich eine Dichtwirkung gegenüber dem Aufgabegut einstellt. Dennoch gelangen im Zuge der Zerkleinerung sehr fein gewordene Partikel in den Spalt und treten auf der Gehäuseaußenseite wieder aus. Um dieses Gut aufzufangen und abzuleiten ist gemäß der US 2006/0118671 A1 an der Gehäuseaußenseite im Bereich des Spalts ein Blechkanal vorgesehen.

[0008] Als Nachteil erweist sich dabei, dass das mit dem Austritt aus dem Dichtspalt und damit aus dem Gehäuse austretende Material durch die Querwand vom übrigen Gutstrom getrennt wird und daher durch zusätzliche periphere Maschinenkomponenten wieder aufgefangen und einer weiteren Bearbeitung zugeführt werden muss, was sowohl einen konstruktiven als auch verfahrenstechnischen Mehraufwand mit sich bringt. Aus statischer Sicht wird die Querwand durch die große Öffnung, in der die Ringscheibe angeordnet ist, konstruktiv geschwächt, was die Steifigkeit der Maschinenkonstruktion beeinträchtigt. Die Öffnung führt ferner dazu, dass der Rotor nicht an den Querwänden des Gehäuses gelagert werden kann, sondern eine direkte Lagerung des Rotors auf dem Untergrund notwendig ist. Die an die Querwände anschließenden Blechkanäle sind keine statisch tragenden Maschinenteile wie zum Beispiel die Querwände und können daher nicht zur Lagerung des Rotors dienen. Im

Hinblick auf eine möglichst schnelle und wirkungsvolle Reinigung und Wartung bilden die Blechkanäle an den Außenseiten der Querwände nur zusätzliche Vorsprünge und Ecken, die derartige Arbeiten erschweren.

[0009] Vor diesem Hintergrund liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, bekannte Vorrichtungen in konstruktiver und funktioneller Hinsicht zu verbessern.

[0010] Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtungen mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0011] Vorteilhafte Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0012] Ein erster Vorteil der Erfindung ergibt sich aus dem konstruktiven Merkmal, den Anschlussbereich der sich drehende Rotorenden an feststehende Maschinenteile, wie zum Beispiel an die Siebbahn, axial nach innen in Richtung Gehäusemitte zu verlegen und zwar unter gleichzeitiger Schaffung eines Freiraums zwischen Gehäuse und Rotor. Mit dieser Maßnahme werden auf einmal zwei gravierende Nachteile des oben beschriebenen Standes der Technik behoben.

[0013] Zum einen wird Material, welches durch den Dichtspalt gelangt, unmittelbar und ohne weitere Vorkehrungen noch innerhalb des Gehäuses dem übrigen Materialstrom wieder zugeführt. Eine erfindungsgemäße Vorrichtung zeichnet sich daher durch eine vereinfachte Maschinenkonstruktion bei gleichzeitig vermindertem betrieblichen Aufwand aus. Zum anderen werden die bislang bekannten thermischen Probleme durch den Luftspalt im Freiraum zwischen der Gehäusewand und dem Rotor behoben. Der Luftspalt stellt jeweils eine thermische Isolierung für die Querwand dar, die sich infolgedessen nicht mehr so stark erwärmt. Temperaturbedingte Probleme treten daher bei einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in weit weniger starkem Maße auf. In vorteilhafter Weiterbildung dieses Gedankens kann der Freiraum von Kühlluft durchströmt sein, die beispielsweise durch Öffnungen im Gehäuse zugeführt wird. Bei einer Durchströmung des Freiraums von oben nach unten unterstützt die Kühlluft zusätzlich dem Materialstrom.

[0014] Die Querwände stellen konstruktiv tragende Teile dar, denen bei der Abtragung statischer und dynamischer Lasten eine wesentliche Funktion zukommt. Durch die Verlagerung des Dichtspalts aus der Ebene der Querwand (US 2006/0118671 A1) axial nach innen kann die Querwand ohne konstruktive Schwächung bleiben und daher besser zur Lastabtragung dienen.

[0015] In Weitführung dieses Gedankens können die Querwände einer erfindungsgemäßen Vorrichtung die Lagerung des Rotors bewerkstelligen, beispielsweise indem Tragkonsolen an den Außenseiten der Querwänden befestigt sind. Das führt zu einer äußerst kompakten Bauweise, bei der alle wesentlichen Komponenten innerhalb oder am Gehäuse befestigt sind.

[0016] Als Vorteil erweist es sich, wenn die Querwände über Längsprofile biegesteif miteinander verbunden sind und so einen steifen Tragrahmen bilden. Das erlaubt die Anbringung von Türen an den Längsseiten der Vorrichtung, über die die Zugänglichkeit zum Gehäuseinneren

gewährleistet ist.

[0017] Der Freiraum ist vorteilhafterweise nach beiden Seiten und nach oben hin geschlossen. Die den Freiraum dabei begrenzenden Flächen können beispielsweise von den Längswänden und dem Deckblech gebildet sein. Nach oben kann auch ein den oberen Umfangsabschnitt umlaufendes Abstands Formteil den Abschluss bilden, das zur Befestigung des stirnseitigen Verschleißbleches zwischen Verschleißblech und Querwand abgeordnet ist. Auf diese Weise wird das aus dem Dichtspalt austretende Gut gesammelt und zielgerichtet wieder mit dem Materialstrom vereint.

[0018] Um den Materialfluss innerhalb des Freiraums nicht zu behindern, aber auch um die Querwände vor zu großer Wärmeabstrahlung zu schützen, ist ein Mindestabstand der Ringscheiben des Rotors von den zugeordneten Querwänden erforderlich. In diesem Zusammenhang haben sich Abstände von mindestens 2 cm, vorzugsweise mindestens 3 cm oder 5 cm als vorteilhaft erwiesen.

[0019] Der die Ringscheiben umlaufende Dichtspalt muss zweierlei Anforderungen genügen. Einerseits soll verhindert werden, dass nicht ordentlich zerkleinertes Aufgabegut in den Gutaustrag gelangt, wozu der Dichtspalt eine gewisse Weite nicht übersteigen darf. Andererseits muss eine möglichst behinderungsfreie Rotation des Rotors gegenüber feststehenden Maschinenteilen wie z.B. den Siebbahnen gewährleistet sein, was eine Mindestweite des Dichtspalts voraussetzt. Um diese sich grundsätzlich widersprechenden Forderungen zu erfüllen, sieht die Erfindung eine Weite des Dichtspalts von maximal 3 mm vor, vorzugsweise maximal 1 mm oder 0,5 mm.

[0020] Dabei kann der Dichtspalt umso enger realisiert werden, je geringer die Montagetoleranzen der den Dichtspalt bildenden Maschinenkomponenten sind. In diesem Zusammenhang sieht die Erfindung eine Montage der Siebe auf den zugehörigen Siebträgerrahmen vor, bei der die Siebe nicht nur geklemmt, sondern gleichzeitig mit Ihrer Rückseite gegen den Siebträgerrahmen gespannt werden. Da der Siebträgerrahmen die exakte Sollgeometrie vorgibt, wird auf diese Weise sicher gestellt, dass auch die Siebbahnen die wunschgemäße Geometrie über die gesamte Länge des Dichtspalts aufweisen und die Weite des Dichtspalts minimiert werden kann.

[0021] Zur Effizienzsteigerung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung erstrecken sich die Siebbahnen insgesamt über mindestens die Hälfte des Rotorumfangs, beispielsweise über zwei Drittel. Um ein exaktes Anliegen der Siebe am Siebträgerrahmen über den gesamten vorgesehenen Umfangsabschnitt sicher zu stellen ist es vorteilhaft, wenn der Rotor dabei von zwei oder mehr Siebbahnen umgeben ist.

[0022] Die Erfindung wird nachstehend anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels in Form einer Schneidmühle näher erläutert. Da das Ausführungsbeispiel nicht einschränkend zu verstehen ist,

liegen ebenso ähnliche aufgebaute und auf dem gleichen Funktionsprinzip beruhende Vorrichtungen im Rahmen der Erfindung, beispielsweise Trommelreißer, Schlagmühlen und dergleichen.

[0023] Es zeigt

- Figur 1 einen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung entlang der in den Figuren 2 und 3 dargestellten Linie I - I,
- Figur 2 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung entlang der in Figur 1 dargestellten Linie II - II,
- Figur 3 einen Horizontalschnitt durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung entlang der in den Figuren 1 und 2 dargestellten Linie III - III und
- Figur 4 ein Detail des in Figur 2 markierten Bereichs IV.

[0024] Der genauere Aufbau der erfindungsgemäßen Vorrichtung ergibt sich aus den Figuren 1 bis 4, die eine Schneidmühle darstellen. Die Schneidmühle besitzt ein auf dem mit 1 angedeuteten Unterbau ruhendes Gehäuse 2, das sich im Wesentlichen zusammensetzt aus zwei sich in axialem Abstand planparallel gegenüber liegenden Querwänden 3 und 4, deren Umriss im unteren Bereich rechteckförmig und im oberen Bereich trapezförmig ist (Figur 1). Die Querwände 3 und 4 sind konstruktiv tragende Teile, die in ihrem Fußbereich auf jeder Seite jeweils durch einen Längsholm 5 kraftschlüssig miteinander verbunden sind. Im Übergangsbereich vom rechteckförmigen Bereich zum trapezförmigen Bereich steifen ebenfalls achsparallel verlaufende Längsholme 7 die Gehäusekonstruktion aus, wodurch sich insgesamt ein steifer Tragrahmen ergibt. Die Längsseiten des Gehäuses 2 sind jeweils durch Längswände 9 und 10 verschlossen, die mittels Scharniere 11 nach Lösen der Verriegelung 13 um eine vertikale Achse schwenkbar sind, um die Zugänglichkeit zum Gehäuseinneren zu gewährleisten.

[0025] Die Oberseite des Gehäuses 2 besitzt eine rechteckförmige Öffnung 12, die sich ins Gehäuseinnere als vertikaler Zufuhrschacht 15 mit rechteckförmigem Querschnitt fortsetzt und in den Wirkungsbereich eines zentral im Gehäuse 2 angeordneten, um eine Längsachse 16 drehenden Rotor 17 führt. Die Seiten des Zufuhrschachts 15 sind mit Verschleißblechen 14 ausgekleidet. Die außerhalb des Zufuhrschachts 15 liegenden Bereiche der Gehäuseoberseite sind mit Deckblechen 47 verschlossen, die auf den Gehäusewänden aufliegen (siehe v. a. Fig. 1 und 2). Der untere Bereich des Gehäuse 2 bildet einen Gutaustrag 33 und ist nach unten offen.

[0026] Wie zudem aus den Figuren 1 und 2 hervorgeht umfasst der Rotor 17 eine Antriebswelle 18, auf der in axialem Abstand coaxial zueinander angeordnete Rotorscheiben 19 drehfest sitzen. Die Rotorscheiben 19 weisen gleichmäßig über ihren Umfang verteilte radiale

Randausnehmungen auf, die zur Aufnahme von achsparallelen Messerleisten 20 bestimmt sind. Die Messerleisten 20 werden mittels radial spannbarer Klemmkeile 21 derart in den Randausnehmungen fixiert, dass die Schneiden 8 der Messerleisten 20 auf einem gemeinsamen Schneidenflugkreis 22 zu liegen kommen.

[0027] Aus den Figuren 2 und 3 ist ersichtlich, dass die Enden der Antriebswelle 17 durch die Querwände 3 und 4 hindurch reichen und außerhalb des Gehäuses 2 in Wellenlagern 44 drehbar gelagert sind. Zu diesem Zweck sind an der Außenseite der Querwände 3 und 4 Konsolen 23 angeschweißt, auf denen die Wellenlager 44 im axialen Abstand zu den Querwänden 3 und 4 ruhen. Das Gewicht des Rotors 17 sowie dynamische Kräfte werden von den Querwänden 3 und 4 abgeleitet. Über einen nicht weiter dargestellten Antrieb wird die Antriebswelle 18 und damit der gesamte Rotor 17 in Rotation versetzt. In Figur 1 ist die Rotationsrichtung mit dem Pfeil 24 angegeben.

[0028] Die stirnseitigen Enden des Rotors 17 werden von zur Achse 16 konzentrischen Ringscheiben 25 gebildet, die im vorliegenden Beispiel aus drei Ringsegmenten mit einem Umfangsabschnitt von jeweils 120° zusammengesetzt und axial mit der ersten beziehungsweise letzten Rotorscheibe 19 verschraubt sind. Der Außendurchmesser der Ringscheiben 25 ist dabei größer als der Durchmesser des Schneidenflugkreises 22. In den Figuren 1 und 4 ist der Außenumfang der Ringscheibe 25 mit 26 gekennzeichnet. Figur 2 offenbart, dass die Verschleißbleche 14 des Zufuhrschachts 15 im Bereich der Ringscheiben 25 ausgenommen sind und die Ringscheiben 16 innerhalb der Ausnehmungen angeordnet sind, wobei sie mit ihrem Außenumfang 26 den Verschleißblechen 14 eng radial gegenüberliegen und auf diese Weise einen Dichtspalt 43 bilden. Die stirnseitigen Verschleißbleche 14 und die Ringscheiben 25 bzw. 26 liegen folglich im Wesentlichen in einer Ebene.

[0029] Wie aus Fig. 1 ersichtlich sind im Umfangsbereich des Rotors 17 unmittelbar seitlich der beiden Längsseiten des Zufuhrschachts 15 Statormesser 27 angeordnet, die sich über die gesamte axiale Länge des Rotors 17 erstrecken und mit ihren Schneiden 8 unter Einhaltung eines radialen Schneidspalts den Messerleisten 20 des Rotors 17 gegenüber liegen. Die Befestigung der Statormesser 27 am Gehäuse 2 erfolgt über ebenfalls achsparallele Klemmbalken 28, die von der Querwand 3 zur Querwand 4 verlaufen und dort in Aufnahmeschlitzen 30 lösbar befestigt und gelagert sind. Mittels Klemmplatten 29 sind die Statormesser 27 gegen die Klemmbalken 28 gespannt.

[0030] Im unteren Scheitelpunkt liegt dem Rotor 17 ein weiterer achsparalleler Längsholm 31 radial gegenüber, der zur Aussteifung des Gehäuses 2 biegesteif an die Querwände 3 und 4 anschließt. Die Umfangsabschnitte zwischen den beiden Klemmbalken 28 und dem Längsholm 31 sind jeweils von einer bogenförmigen Siebbahn 32 bedeckt, die sich in axialer Richtung über die gesamte Länge des Rotors 17 bis zu den Außenseiten der Ring-

scheiben 25 und 26 erstreckt und zu den Querwänden 3 und 4 jeweils einen lichten axialen Abstand einhalten. Zusammen bedecken die beiden Siebbahnen 32 auf diese Weise mehr als zwei Drittel des Rotorumfangs.

[0031] Jede Siebbahn 32 setzt sich im Wesentlichen zusammen aus einem Siebträgerrahmen 34, der durch bogenförmige Rippen 35 verstärkt ist. Im Bereich des Längsholms 31 sind an den Siebträgerrahmen 34 Schenkel 36 angeschweißt, die mit ihrem freien Ende jeweils drehfest auf einer Welle 37 sitzen. Die Wellen 37 verlaufen parallel zum Längsholm 31 und sind mit ihrem Ende zum Abklappen der Siebelemente 32 mit einem nicht dargestellten Drehantrieb gekoppelt.

[0032] Auf der dem Rotor 17 zugewandten Innenseite sind Siebträgerrahmen 34 und Rippen 35 jeweils mit Lochblechen 38 belegt. Zur lagegenauen Fixierung der Lochbleche 38 sind deren in Umfangsrichtung obere und untere Ränder mittels Klemmleisten 39 und 40 gegeneinander verspannt. Der Kraftvektor der dabei ausgeübten Spannkraft besitzt sowohl eine radiale als auch tangential Komponente in Richtung des gegenüberliegenden Siebrandes. Auf diese Weise ist gewährleistet, dass die Lochbleche 38 präzise am Innenumfang des Siebträgerrahmens 34 und der Rippen 35 anliegen.

[0033] Durch diese Art der Konstruktion wird innerhalb des Gehäuses 2 ein geschlossener Bereich geschaffen, der in radialer Richtung von den Längswänden des Zuführschachts 15, den Klemmbalken 28, den Siebbahnen 32 sowie dem Längsholm 31 begrenzt ist und in axialer Richtung von den beiden rotierenden Ringscheiben 25 und den von den stirnseitigen Verschleißblechen 14 gebildeten Wänden des Zuführschachts 15. Verfahrenstechnisch bilden die genannten Maschinenteile somit eine Trennung, wobei der stromaufwärts der Trennung liegende Bereich der aktiven Zerkleinerung des Aufgabeguts zugeordnet ist, während der stromabwärts der Trennung liegende Bereich dem Abzug des zerkleinerten Guts aus der Vorrichtung über den Gutaustrag 33 dient.

[0034] Von großer Bedeutung in diesem Zusammenhang ist der Anschluss rotierender Maschinenteile, nämlich der Ringscheiben 25 an feststehende Maschinenteile, hier im Wesentlichen an die Siebbahnen 32 und die stirnseitigen Verschleißbleche 14. Zum einen muss sichergestellt sein, dass in diesem Bereich nur unzureichend zerkleinertes Aufgabegut nicht unter Umgehung der Siebbahn 32 in den Austragsbereich der Vorrichtung gelangt, was einen relativ geringen Spalt voraussetzt. Andererseits darf der Spalt zwischen rotierenden und feststehenden Maschinenteilen nicht so eng sein, dass dadurch die Drehbewegung des Rotors beeinträchtigt oder die Wärmeentwicklung infolge Reibung zu groß ist.

[0035] Figur 4 zeigt diesen Bereich in größerem Maßstab. Man sieht vom Rotor 17 ein Teil der endseitigen Rotorscheibe 19, die mit ihrem äußeren Umfang eine Messerleiste 20 trägt, deren Schneide wiederum mit dem Bezugszeichen 8 gekennzeichnet ist. An der Außenseite der Rotorscheibe 19 ist koaxial die Ringscheibe 25 befestigt, die mit ihrem Außenumfang 41 radial über die

Schneide 8 der Messerleiste 20 übersteht. An der Außenseite der Ringscheibe 25 ist wiederum ein stabförmiges Räumwerkzeug 42 angeschraubt, das sich radial über den Außenumfang 41 der Ringscheibe 25 erstreckt.

[0036] Der Ringscheibe 25 liegt in radialer Richtung das auf dem Siebträgerrahmen 34 der Siebbahn 32 liegende Lochblech 38 gegenüber, wobei zwischen dem Außenumfang 41 der Ringscheibe 25 und dem Lochblech 38 ein geringer radialer Dichtspalt 43 mit einer Weite von 0,5 mm bis 3 mm, vorzugsweise 1 mm eingehalten ist. Die Weite des Dichtspalts 43 ist im Wesentlichen von der Art des Aufgabeguts, der Art der Zerkleinerung und der angestrebten Feinheit sowie dem erforderlichen Spiel für die Drehbewegung des Rotors 17 abhängig. Das Räumwerkzeug 42 erstreckt sich radial über den Dichtspalt 43 hinaus und erfasst dabei feines Aufgabegut, das durch den Dichtspalt 43 gelangt und beugt auf diese Weise einem Verstopfen des Dichtspalts 43 vor.

[0037] Im lichten axialen Abstand liegt der Ringscheibe 25 sowie dem Siebelement 32 die Querwand 3 gegenüber, an deren Außenseite man noch den Teil der Konsole 23 für die Wellenlagerung 44 erkennt. Der Abstand beträgt mindestens 1 cm, vorzugsweise mindestens 2 cm oder mindestens 3 cm. Im vorliegenden Beispiele weist die Schneidmühle einen Abstand von sogar 5 cm auf, der gegebenenfalls noch größer sein kann. Mit einem ausreichenden Abstand wird gewährleistet, dass sich keine Materialansammlungen im Freiraum 6 bilden, die den freien Fluss behindern würden und es wird die thermische Belastung der Querwände gemindert.

[0038] Durch den lichten Abstand zwischen Querwand 3 und Ringscheibe 25 ergibt sich erfindungsgemäß ein scheibenförmiger Freiraum 6, der radial nach unten unmittelbar in den Gutaustrag 33 der Vorrichtung übergeht. Der Freiraum 6 erstreckt sich vorteilhafterweise mindestens über die gesamte Teillänge des Dichtspalts 43 im Bereich der Siebbahnen 32, das heißt, dass alles Gut, das zwischen Ringscheibe 25 und Siebbahnen 32 aus dem Spalt 43 austritt, im Freiraum 6 aufgefangen wird. Der Freiraum 6 kann sich aber auch über den gesamten Umfang des Dichtspalts 43 erstrecken, also auch zusätzlich über den Bereich des Zuführschachts 15. Zu den Seiten hin ist der Freiraum 6 im wesentlichen von den Längswänden 9 und 10 begrenzt und nach oben von den Deckblechen 47 in diesem Bereich. Die Breite des Freiraums 6 entspricht daher im Wesentlichen der Breite der Querwände 3 und 4. Der Freiraum 6 ist also nach oben und zu den Seiten hin verschlossen und lediglich nach unten in Richtung Gutaustrag 33 offen. Dabei wird der Freiraum 6 von der Antriebswelle 18 durchdrungen, die er in etwa ringförmig umgibt.

[0039] Mit Hilfe des Freiraums 6 wird Aufgabegut, das axial durch den Dichtspalt 43 gelangt, im Freiraum 6 in radiale Richtung umgelenkt und direkt und ohne weitere Maßnahmen dem Gutstrom stromabwärts der Siebelemente 32 zugeführt.

[0040] Wie vor allem in Figur 2 dargestellt können die Querwände 3 und 4 jeweils eine oder mehrere Öffnungen

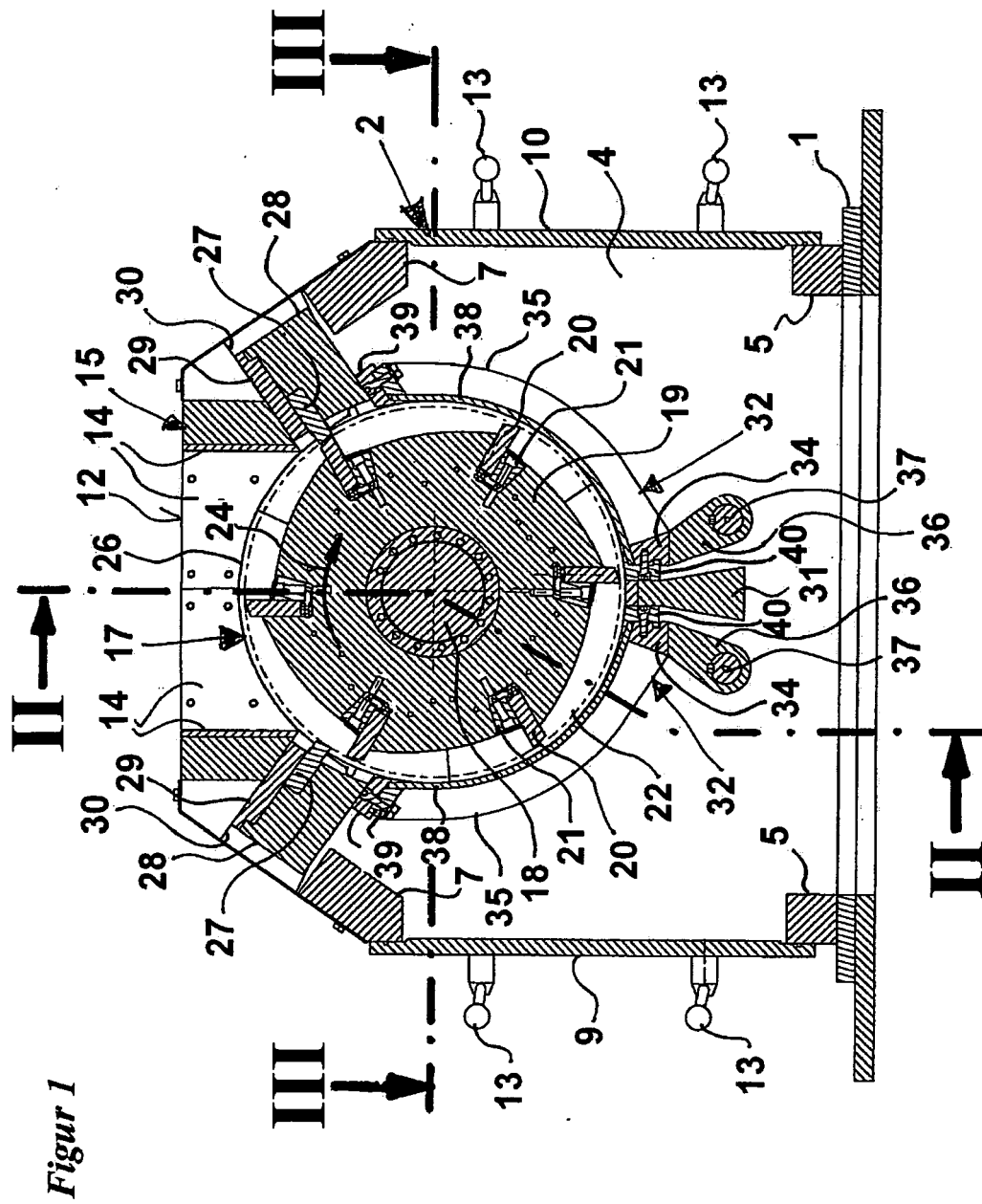
45 besitzen, die von außen in den Freiraum 6 münden und über die der Freiraum 6 mit einem Luftstrom 46 beaufschlagt werden kann. Der Luftstrom 46 kann zur Kühlung der Vorrichtung dienen, gleichzeitig aber auch den Materialfluss innerhalb des Freiraums 6 und im weiteren im Gutaustrag 33 unterstützen.

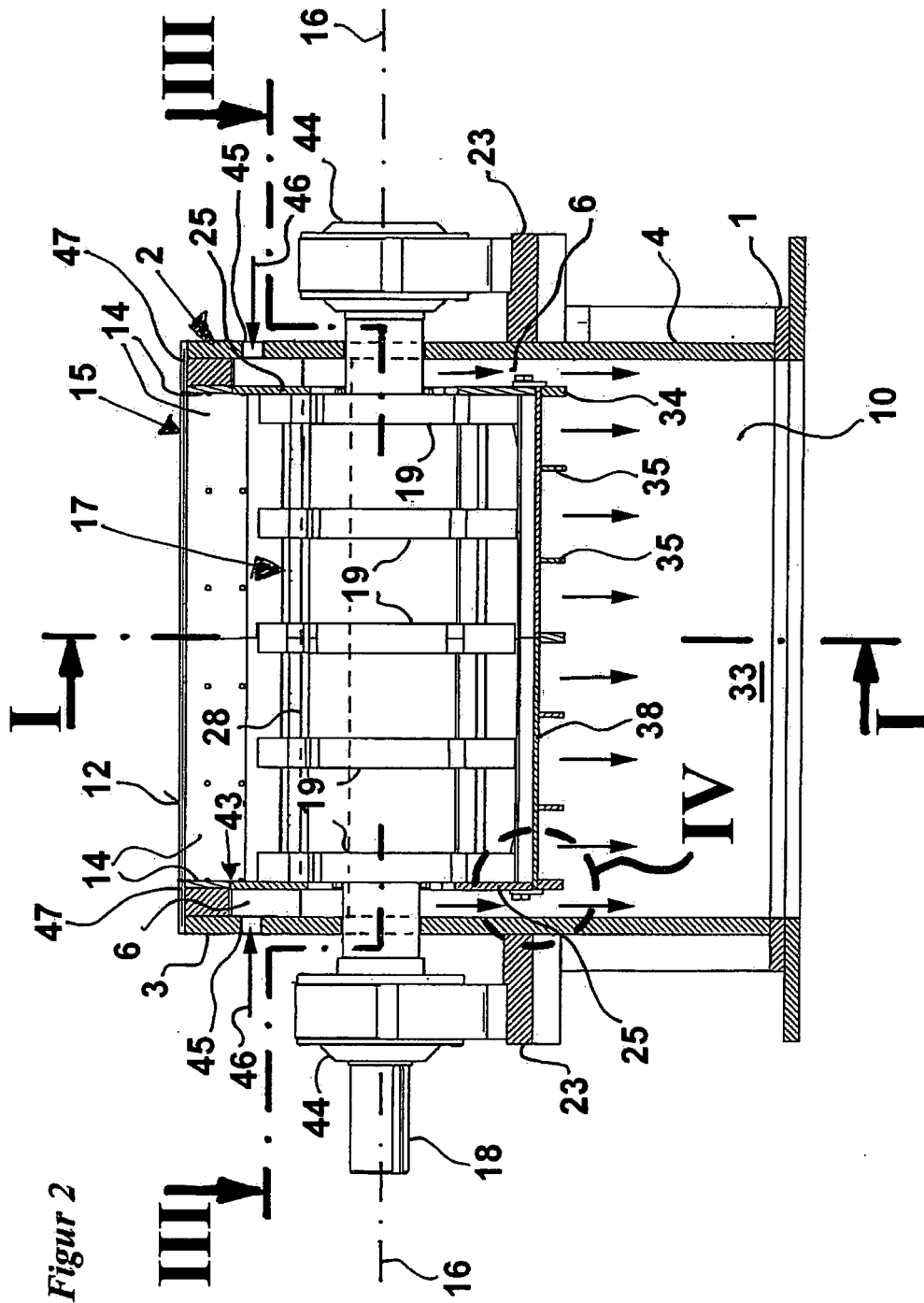
Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Zerkleinern von Aufgabegut mit einem aus Längswänden (9, 10) und Querwänden (3, 4) bestehenden Gehäuse (2) zur Aufnahme eines um eine Längsachse (16) drehenden Rotors (17), der über seinen Umfang mit Bearbeitungswerkzeugen (20) ausgestattet ist und an dessen Stirnseiten jeweils konzentrisch zur Längsachse (16) eine Ringscheibe (25) befestigt ist, und mit mindestens einer Siebbahn (32), die sich innerhalb des Gehäuses (2) über einen Teil des Umfangs des Rotors (17) erstreckt, wobei die Siebbahn (32) unter Bildung eines Dichtspalts (43) jeweils in geringem radialem Abstand zu den Ringscheiben (25) verläuft, und wobei das Aufgabegut über einen Zufuhrschacht (15) dem Rotor (17) zugeführt und über einen stromabwärts der Siebbahn (32) verlaufenden Gutaustrag (33) aus der Vorrichtung geleitet wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** beide Ringscheiben (25) zur Bildung eines Freiraums (6) jeweils in lichthem axialem Abstand A zu den Querwänden (3, 4) angeordnet sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der lichte axiale Abstand A mindestens 2 cm, vorzugsweise mindestens 3 cm oder mindestens 5 cm beträgt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Freiraum (6) innerhalb des Gehäuses (2) in radialer Richtung unmittelbar in den Gutaustrag (33) mündet.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Freiraum (6) zu den Seiten und nach oben hin geschlossen ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Stirnseite des Rotors (17) Räumwerkzeuge (42) angeordnet sind, die sich radial über den Außenumfang der Ringscheiben (25) erstrecken.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Freiraum (6) von oben nach unten luftdurchströmt ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dichtspalt (43) eine radiale Weite von maximal 3 mm, vorzugsweise

maximal 1 mm oder maximal 0,5 mm besitzt.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Siebbahn (32) Lochbleche (38) umfasst, die auf einem Siebträgerahmen (34) fixiert sind, wobei der Siebträgerahmen (34) Klemmleisten (39, 40) aufweist, die die achsparallelen Rändern der Lochbleche (38) klemmen.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rotor (17) von zwei Siebbahnen (32) umgeben ist, die in Rotationsrichtung (24) aufeinander folgen.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Siebbahnen (32) zusammen über mindestens den halben Umfang des Rotors (17) erstrecken, vorzugsweise über mindestens zwei Drittel.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Querwände (3, 4) zur Bildung eines Tragrahmens mittels Längsprofile miteinander verbunden sind.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Wellenlagerungen (44) an den Querwänden (3, 4) befestigt sind.





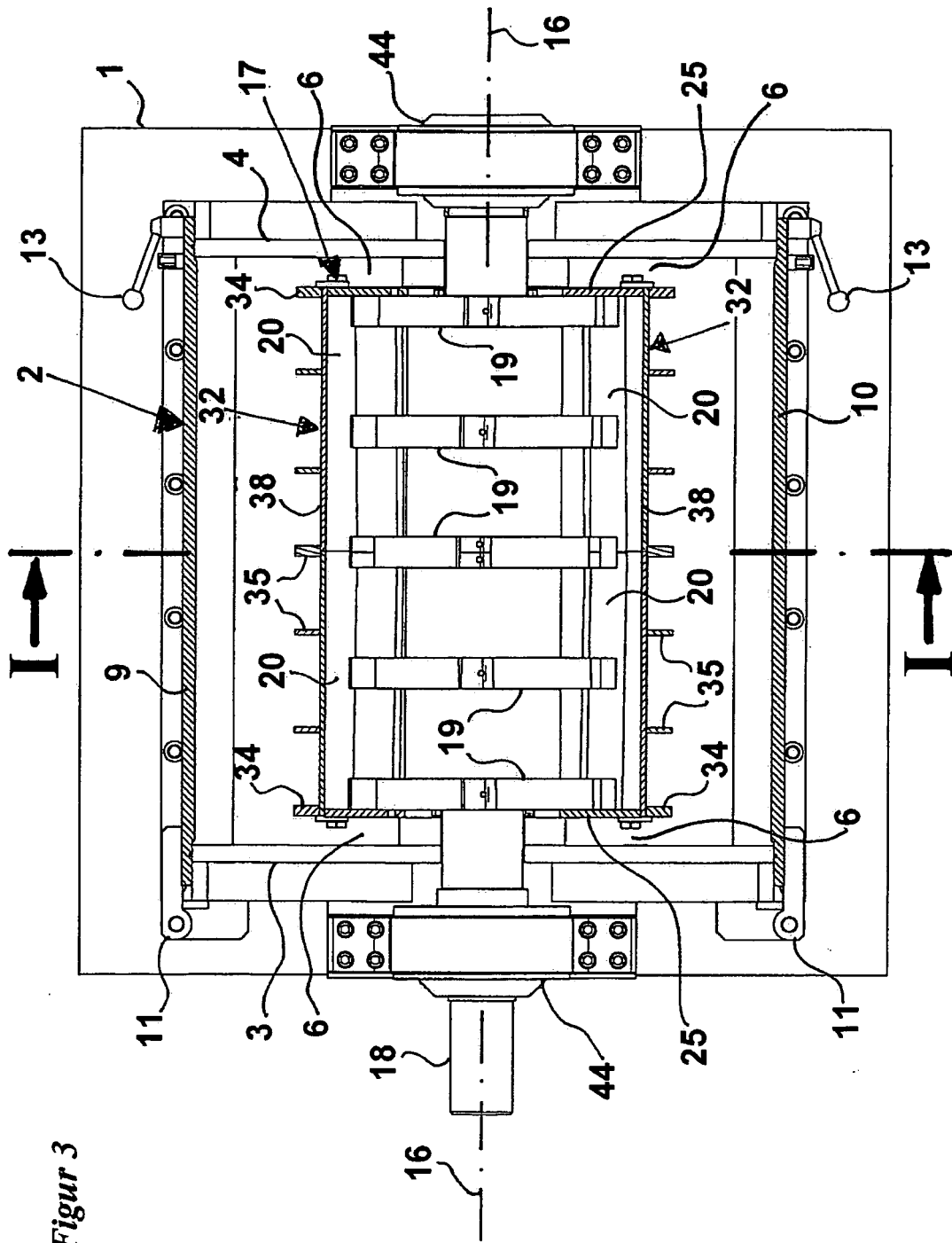


Figure 3

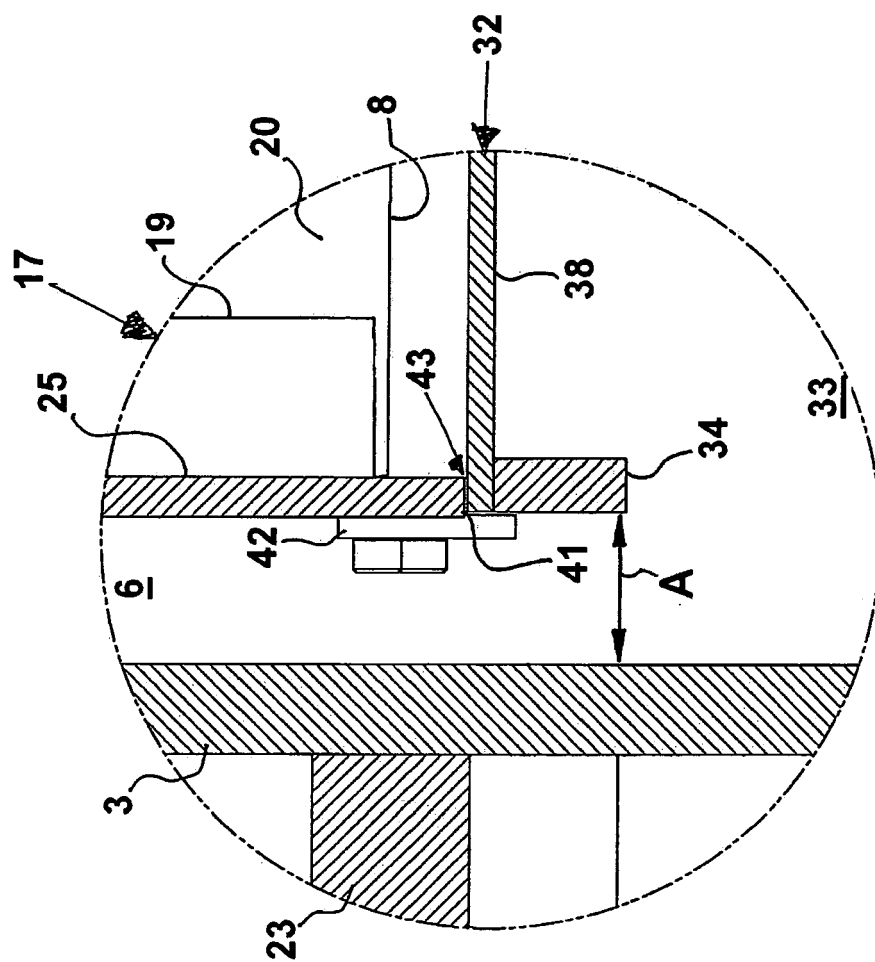


Figure 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 11 00 7099

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	US 2006/118671 A1 (ASTAFAN CHARLES G [US] ET AL) 8. Juni 2006 (2006-06-08) * das ganze Dokument *	1-12	INV. B02C18/14 B02C23/16
A	DE 21 46 362 A1 (BRAUNSCHWEIGISCHE MASCHBAU) 22. März 1973 (1973-03-22) * das ganze Dokument *	1-12	
A	GB 2 344 060 A (CHARLES LAWRENCE ENGINEERING L [GB]) 31. Mai 2000 (2000-05-31) * das ganze Dokument *	1-12	
A	DE 22 21 898 A1 (BUEHLER AG GEB) 23. November 1972 (1972-11-23) * das ganze Dokument *	1-12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B02C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 4. Januar 2012	Prüfer Kopacz, Ireneusz
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 Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 11 00 7099

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

04-01-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2006118671 A1	08-06-2006	AU 2005314650 A1	15-06-2006
		BR PI0517136 A	30-09-2008
		CN 101072642 A	14-11-2007
		EP 1827697 A1	05-09-2007
		JP 4776628 B2	21-09-2011
		JP 2008522792 A	03-07-2008
		KR 20070087646 A	28-08-2007
		RU 2382677 C2	27-02-2010
		US 2006118671 A1	08-06-2006
		WO 2006062547 A1	15-06-2006
DE 2146362 A1	22-03-1973	KEINE	
GB 2344060 A	31-05-2000	KEINE	
DE 2221898 A1	23-11-1972	CH 537754 A	15-06-1973
		DE 2221898 A1	23-11-1972
		GB 1341511 A	25-12-1973
		IT 953890 B	10-08-1973
		NL 7205185 A	09-11-1972

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- DE 3401929 A1 [0005]
- US 20060118671 A1 [0007] [0014]