

(19)



(11)

EP 3 291 915 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
03.04.2019 Patentblatt 2019/14

(51) Int Cl.:
B02C 18/14 ^(2006.01) **B02C 18/22** ^(2006.01)
B27L 11/02 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16732926.7**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2016/000188

(22) Anmeldetag: **04.05.2016**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2016/177358 (10.11.2016 Gazette 2016/45)

(54) **ZERKLEINERUNGSMASCHINE MIT EINEM ROTORSYSTEM UND VERFAHREN ZUM ZERKLEINERN VON AUFGABEGUT**

COMMINUTING MACHINE COMPRISING A ROTOR SYSTEM AND METHOD FOR COMMINUTING FEEDSTOCK

BROYEUSE COMPRENANT UN SYSTÈME DE ROTOR ET PROCÉDÉ SERVANT AU BROYAGE D'UN PRODUIT CHARGÉ

(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

(30) Priorität: **05.05.2015 DE 102015005642**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.03.2018 Patentblatt 2018/11

(73) Patentinhaber: **B. Maier Zerkleinerungstechnik GmbH**
33605 Bielefeld (DE)

(72) Erfinder: **REIMANN, Stefan**
33605 Bielefeld (DE)

(74) Vertreter: **Ganz, Philipp Ralph et al**
Dieffenbacher GmbH
Maschinen- und Anlagenbau
Heilbronner Straße 20
75031 Eppingen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 2 437 202 DE-A1- 2 601 384
DE-A1- 4 412 924 DE-A1- 19 848 233

EP 3 291 915 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Zerkleinerungsmaschine mit einem Rotorsystem, insbesondere einem Messerringzerspaner, bei der das Aufgabegut pneumatisch in axialer Richtung in den Zentralbereich eines Rotors befördert und in radialer Richtung den kranzförmig um den Rotor angeordneten Zerkleinerungswerkzeugen zugeführt wird, die in radialer Richtung kranzförmig um den Rotor angeordnet sind, wobei in dem Zentralbereich ein Einsatz angeordnet ist, nach Anspruch 1 sowie ein Verfahren zum Zerkleinern von Aufgabegut nach Anspruch 16.

[0002] Für die Herstellung z.B. von Spanplatten bzw. OSB-Platten muss Holz in langen Spänen bereitgestellt werden. Hierzu benutzt man Messerringzerspaner, wie sie z.B. aus der DE 32 47 629 bekannt sind.

[0003] Das zu zerspanende Holz wird zunächst über einen Einspeiseapparat in Form eines Windsichters geführt. Dabei wird das Holz bzw. Aufgabegut durch eine Sichtpassage geleitet, in der verhältnismäßig schwere Teilchen ausgesondert werden. So wird das zu zerkleinernde Holz vorgereinigt. Der quergeführte Luftstrom, der die Sichtung bewirkt, dient dabei gleichzeitig als fördernde Kraft, die das Aufgabegut in den Zerkleinerungsraum der Zerkleinerungsmaschine befördert.

[0004] Das Aufgabegut trifft dort auf einen Rotor und wird von diesem in Radialrichtung umgelenkt und an einem Messerring vorbeigeführt, der den Rotor konzentrisch umgibt. An den Messern des Messerringes wird das Aufgabegut zu den gewünschten langen Spänen verarbeitet.

[0005] Es ist dabei ein bekanntes Problem, dass das in Radialrichtung umgelenkte Aufgabegut immer im gleichen relativ begrenzten Bereich auf die Messer des Messerringes trifft, so dass diese in diesem begrenzten Bereich stärker verschleifen, während gleichzeitig in danebenliegenden Bereichen des Messerringzerspaners die Messer kaum verschliffen sind.

[0006] Um dieses Problem zu lösen wird beispielsweise in der Druckschrift DE 198 48 233 vorgeschlagen, das pneumatisch zugeführte Aufgabegut über mehrere axial hintereinander gestaffelt angeordnete Prallscheiben mit jeweils zunehmenden Durchmessern in Radialrichtung umzulenken, um so das Aufgabegut über den gesamten axial zur Verfügung stehenden Bereich gleichmäßig zu verteilen.

[0007] Aufgrund der gestaffelten Anordnung der Prallscheiben ergibt sich aber das Problem, dass axial zuströmendes Aufgabegut Flugbahnen von bereits in Radialrichtung umgelenktem Aufgabegut kreuzt und es somit zu Kollisionen von einzelnen Holzteilen kommen kann, was den störungsfreien Betrieb einer entsprechenden Zerkleinerungsmaschine entsprechend erschwert.

[0008] Um dieses Problem zu umgehen, wird in dem genannten Stand der Technik insbesondere vorgeschlagen, die Eingangsfläche des Zentralbereiches rechteckförmig auszubilden. Es wird also eine Eingangsöffnung vorgesehen mit einer vergleichsweise geringen Höhe aber mit einer Breite über den gesamten Innendurchmesser des Rotors.

[0009] Diese Bauform hat aber den Nachteil, dass der Strömungsquerschnitt, durch den das Aufgabegut pneumatisch gefördert wird, in erheblichem Umfang eingeschränkt wird. Damit wird auch die mögliche Durchtrittsmenge von Aufgabegut entsprechend beschränkt.

[0010] Außerdem wird bei dieser Lösung außer Acht gelassen, dass über die Breite der sich damit ergebenden Einlassöffnung keine absolut gleichmäßige Verteilung des einströmenden Aufgabegutes vorliegt. Vielmehr ist damit zu rechnen, dass das Verteilungsprofil der Aufgabegutströmung im mittleren Bereich ein Maximum und in den seitlichen Bereichen relative Minima aufweist. Damit werden die in Axialrichtung vorne, in der Breite also im Wesentlichen mittig liegenden Prallscheiben stärker mit Aufgabegut beaufschlagt werden als die in Axialrichtung weiter hinten, in der Breite im Wesentlichen außen liegenden Prallscheiben. Demgemäß wird an den Messern ein verstärkter Verschleiß an dem in Anströmrichtung vorderen Bereich auftreten, während an dem in Anströmrichtung hinteren Bereich die Messer weniger verschleifen.

[0011] Eine wie gewünscht gleichmäßige Verschleißverteilung ist somit nicht gewährleistet.

[0012] Eine weitere Form eines Einsatzes ist zum Beispiel aus der DE 26 01 384 bekannt. Der Gegenstand dieser älteren Druckschrift lässt sich aber aufgrund der grundsätzlich unterschiedlichen Art und Weise der Förderung des Aufgabegutes in den Zerkleinerungsraum nicht auf den Gegenstand der vorliegenden Anmeldung übertragen. Während bei dieser bekannten Vorrichtung das zu zerkleinernde Aufgabegut über eine Schurre zugeführt wird, mit der Aufgabegut mit geringer Geschwindigkeit kontrolliert und an vorbestimmter Stelle in einen Zerkleinerungsraum geleitet wird, ist bei der vorliegend diskutierten Erfindung von einer pneumatischen Beschickung mit Hilfe eines Luftstromes mit entsprechender Geschwindigkeit auszugehen, so dass das Aufgabegut mit hoher kinetischer Energie im Zerkleinerungsraum hier ankommt, aufzunehmen und dann gezielt in Radialrichtung den Zerkleinerungswerkzeugen zuzuführen ist. Zudem hat diese Vorrichtung den Nachteil, dass das ankommende Material stets im unteren Bereich der Zerkleinerungsmaschine den Zerkleinerungswerkzeugen zugeführt wird, jedoch nicht über den kompletten Umfang der Zerkleinerungsmaschine. Der Verschleiß ist in bestimmten Bereich der Zerkleinerungsmaschine, in welche das Material abgegeben wird, insbesondere im unteren Bereich, deutlich höher gegenüber den anderen Bereichen. Eine wie gewünscht gleichmäßige Verschleißverteilung ist somit nicht gewährleistet.

[0013] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es somit, eine Zerkleinerungsmaschine mit einem Rotorsystem, ins-

besondere einen Messerringzerspaner wie oben beschrieben, sowie ein Verfahren zum Zerkleinern von Aufgabegut in einer Zerkleinerungsmaschine dahingehend weiterzubilden, dass die erläuterten Probleme verringert werden und insbesondere eine bessere Verteilung des Aufgabegutes im Rotor ermöglicht wird.

[0014] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß für die Zerkleinerungsmaschine nach Anspruch 1 dadurch gelöst.

[0015] Die Erfindung hat den Vorteil, dass der Einsatz so ausgestaltet werden kann, dass er die gesamte vertikale Eingangsfläche des Zentralbereiches abdeckt. Eine Ausgestaltung der Eingangsfläche mit einer im Wesentlichen rechteckigen Form kann somit vermieden werden und die insgesamt zur Verfügung stehende Fläche für das zuströmende Aufgabegut kann damit größer gewählt werden. Damit entfällt insbesondere auch eine Art Blende, die die Strömung des Materialstromes behindert.

[0016] Durch die Anordnung von separaten Kammern, die sich z.B. durch insbesondere in Radialrichtung verlaufende Seitenwände ausweisen, ist außerdem zu vermeiden, dass bereits umgelenktes Aufgabegut mit zuströmendem Aufgabegut kollidiert. Die Betriebssicherheit der Vorrichtung wird auf diese Weise erhöht.

[0017] Zudem bietet die Ausgestaltung mit Kammern, insbesondere durch die Seitenwände den Vorteil, dass durch diese ein Mitnahmeeffekt entsteht. Das in die Kammern eintretende Material wird in diesen zumindest teilweise ein Stück weit mittransportiert. Das eintretende Material wird durch den Einsatz mit seinen Kammern aus Bereichen mit einem hohen Materialaufkommen in Bereiche mit einem geringeren Materialaufkommen mitgenommen und somit gleichmäßig den Zerkleinerungswerkzeugen zugeführt.

[0018] Der Einsatz sollte von den weiteren Komponenten der Zerkleinerungsmaschine, wie dem Rotor oder den Zerkleinerungswerkzeugen entkoppelt sein. Insbesondere durch den ihn antreibenden Motor entsteht diese Entkopplung von der Zerkleinerungsmaschine, da der Einsatz eigenständig und somit unabhängig von der Rotation des Rotors und/oder der Zerkleinerungswerkzeuge betreibbar ist.

[0019] Durch die Ausgestaltung der Zutrittsöffnungen zu den Kammern, die in der vertikalen Eingangsfläche des Zentralbereiches liegen, kann auch die Menge des durch die einzelnen Kammern geleiteten Aufgabegutes bestimmt werden. Damit kann auch die Verteilung des Aufgabegutes über die axiale Länge der Messer beeinflusst werden.

[0020] Vorzugsweise wird das in den Einsatz eintretende Aufgabegut auch in radial unterschiedlichen Bereichen abgegeben.

[0021] Unter Ausgestaltung wird dabei im Rahmen der vorliegenden Erfindung insbesondere die Größe und die Form der Zutrittsöffnungen verstanden. Insbesondere wird vorgeschlagen die Zutrittsöffnung als Kreissektoren auszugestalten, vorzugsweise als Viertelkreissektoren, da so eine besonders gleichmäßige Aufteilung von Aufgabegut auf die Kammern zu erreichen ist.

[0022] Die Austrittsöffnungen der am Einsatz vorgesehenen Kammern liegen vorzugsweise in Radialrichtung an der den Einsatz in Umfangsrichtung begrenzenden Mantelfläche. Insbesondere bei der oder den Kammern, die das Aufgabegut in dem in Anströmrichtung am weitesten hinten liegenden Bereich bringen sollen, kann diese Austrittsöffnung aber auch in Axialrichtung angeordnet sein, womit der Einsatz eine geringere Baulänge haben kann. Dies bringt nicht nur einen verkleinerten Bauraum für den Einsatz mit sich, sondern hat insbesondere auch den Vorteil, dass der Einsatz als solcher kleiner sein kann.

[0023] Dies ist insbesondere von Vorteil, wenn der Einsatz rotierbar ist, da hierdurch die träge Masse verringert wird, die bei einer entsprechenden Rotation zu beschleunigen und zu bewegen ist. Der Einsatz sollte insbesondere eigenständig und entkoppelt von den weiteren Komponenten des Systems ausgebildet sein. Eine Kopplung des Einsatzes an den Messerring oder den Rotor wäre nicht vorteilhaft, da hiermit keine gleichmäßige Verteilung des Aufgabegutes in der Zerkleinerungsmaschine erzielt werden könnte.

[0024] Bei einer alternativen Ausführungsform ist es aber auch möglich, den Einsatz durch den das Aufgabegut fördernden Strom in Rotation zu versetzen. In einem solchen Fall können die sich im Wesentlichen in Radialrichtung erstreckenden Seitenwände der Kammern bzw. des Einsatzes dann insbesondere in ihrer axialen Erstreckung in Form einer Turbinenschaufel ausgebildet sein.

[0025] Da gerade bei der Rotierbarkeit des Einsatzes damit zu rechnen ist, dass die einzelnen Partikel des Aufgabegutes auf die genannten Seitenwände der Kammern treffen, können diese Seitenwände vorzugsweise mit einem Verschleißschutz versehen sein. Dies können sowohl aufgetragene Hartstoffschichten sein oder aber auch angeschweißte oder aufgeschraubte Schutzplatten etc., die ggf. bei Bedarf auch auswechselbar sein können.

[0026] Für die Form des Einsatzes wird insbesondere die Form eines Kegelstumpfes vorgeschlagen. Die Deckfläche dieses Kegelstumpfes liegt dann im Bereich der Eingangsfläche des Zentralbereiches, während die Grundfläche dieses Kegelstumpfes demgemäß in Anströmrichtung weiter hinten angeordnet ist. Der sich in Strömungsrichtung aufweitende Verlauf der Mantelfläche des Kegelstumpfes ermöglicht insbesondere auch eine gleichmäßigere Förderung des Aufgabegutes als beispielsweise bei einer zylindrischen Form des Einsatzes zu erwarten wäre.

[0027] Es hat sich bei einer bevorzugten Ausführungsform herausgestellt, dass eine Fremdluftöffnung in Strömungsrichtung des pneumatisch geförderten Aufgabegutes vor dem Einsatz vorteilhaft sein kann. Hierdurch wird innerhalb des Einsatzes und der in diesem vorhandenen Kammern eine gleichmäßigere Strömung erreicht, die der gewünschten Vergleichmäßigung der Aufgabegutverteilung im Rotor zugutekommt.

[0028] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung sieht vor, dass der Einsatz außerhalb der Achse des Rotors und/oder in einem Winkel zur Eingangsfläche des Zentralbereiches angeordnet ist. Der Winkel zur Eingangsfläche des Zentralbereiches kann sowohl horizontal als auch vertikal zur Eingangsfläche des Zentralbereiches gesehen werden. Die Anordnung des Einsatzes zur Eingangsfläche kann dabei stationär sein oder aber sich bevorzugt mit der Rotation des Einsatzes mitbewegen.

[0029] Alternativ oder in Kombination zu den vorgenannten Ausführungsformen können die Kammern unterschiedliche Geometrien und/oder unterschiedliche axiale Tiefen aufweisen. Unter die Geometrie fallen dabei die Größe der Kammern sowie auch die Größe und Anordnung der Zutritts- und Austrittsöffnungen aus den Kammern. Unterschiedlich große Kreissektoren wie auch unterschiedlich axiale Tiefen können die Verteilung des Aufgabegutes im Rotor weiterhin verbessern. Eine auf den Materialstrom abgestimmte oder aber auch variable Veränderung der Zutritts- und Austrittsöffnungen des Einsatzes ermöglichen eine gezielte Steuerung des Materialstroms. Die Austrittsöffnungen können dabei auch in unterschiedlich axialen Tiefen angeordnet sein.

[0030] Weiterhin besteht die Möglichkeit die Seitenwände der Kammern bzw. des Einsatzes in einem Winkel zum Lot auf die Radialrichtung des Einsatzes anzuordnen. Durch diese schräg gestellten Seitenwände wird eine verbesserte Aufnahme des Aufgabegutes bzw. des Materialstroms im Rotor erzielt.

[0031] Die Seitenwände der Kammern bzw. des Einsatzes können alternativ oder in Kombination insbesondere auch in ihrer axialen Erstreckung und/oder senkrecht dazu gebogen ausgebildet sein. Beispielsweise können diese ähnlich einer Turbinenschaufel ausgebildet sein.

[0032] In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist der Einsatz, optional mit seinem Motor, in der Tür der Zerkleinerungsmaschine integriert. Dies ermöglicht einerseits bereits bestehende Maschinen mit einer solchen Vorrichtung nachzurüsten. Andererseits bleibt auch die Zugänglichkeit des Innenraumes der Zerkleinerungsmaschine gewährleistet.

[0033] Vorzugsweise können in den Kammern ein oder mehrere Mitnehmer angeordnet sein. Der oder die Mitnehmer, welche zwischen den beiden Seitenwänden einer Kammer, vorzugsweise mittig, angeordnet sind, können in ihrer Ausgestaltung ähnlich zu den Seitenwänden aufgebaut sein, wobei ihre axiale Länge geringer als der Radius des Einsatzes ist. Durch die Mitnehmer erfährt das Aufgabegut einen weiteren Impuls, welcher die Verteilung des Aufgabegutes in der Zerkleinerungsmaschine weiter optimiert. Vorzugsweise sind die Mitnehmer mit einem Verschleißschutzelement versehen.

[0034] Alternativ sind im oder am Einsatz, vorzugsweise an der Mantelfläche und/oder der Bodenfläche, Leitelemente angeordnet, welche das Aufgabegut bzw. den Materialstrom sowohl innerhalb als auch außerhalb des Einsatzes gezielt leiten können. Durch die gezielte Anordnung von Leitelementen kann der Materialstrom bzw. das Aufgabegut vorteilhafter und materialschonender verteilt bzw. geleitet werden. Die Materialqualität und Form des Aufgabegutes bleibt somit bis zum Kontakt mit den Zerkleinerungswerkzeugen nahezu erhalten.

[0035] Vorzugsweise sind die Leitelemente außerhalb der Kammern angeordnet. Dies kann unter anderem auch den Einfluss von Luftströmungen auf den Materialstrom innerhalb der Zerkleinerungsmaschine reduzieren und der Materialstrom kann nahezu unbeeinflusst den Zerkleinerungswerkzeugen zugeführt werden. Zudem können die Leitelemente auch dem Verschleißschutz dienen.

[0036] Alternativ oder in Kombination ist über eine Steuervorrichtung die Drehzahl des Einsatzes Steuer- oder regelbar, insbesondere in Abhängigkeit vom Materialstrom. Die Drehzahl kann stets auf einen optimalen Betriebspunkt angepasst werden, welcher die gewünschte Verteilung des Aufgabegutes liefert.

[0037] Vorzugsweise ist die Drehzahl des Einsatzes unabhängig von der Drehzahl des Messerrings und/oder des Rotors, vorzugsweise geringer als die Drehzahl des Messerrings und/oder des Rotors, um eine optimale Verteilung des Aufgabegutes über die komplette Zerkleinerungsmaschine zu erreichen.

[0038] Weiterhin kann der Verschleißschutz eine von der Seitenfläche abweichende Geometrie aufweisen. Der Verschleißschutz kann beispielsweise eine sägezahnartige Geometrie aufweisen. Durch die spezielle Geometrie kann der Materialstrom bzw. das Aufgabegut in den Kammern weiter beeinflusst und verbessert werden. Die Geometrie des Verschleißschutzes kann auch in Abhängigkeit vom aufgegebenen Material variieren. Durch die Anpassung des Verschleißschutzelementes an das Aufgabegut bzw. den Materialstrom und den darauf abgestimmten Austausch des Verschleißschutzelementes in der Zerkleinerungsmaschine kann eine verbesserte Verteilung und Zerkleinerung des Aufgabegutes erreicht werden.

[0039] Als eine weitere Lösung wird ein Verfahren zum Zerkleinern von Aufgabegut angegeben, wobei im Zentralbereich der Zerkleinerungsmaschine ein Einsatz das eintretende Aufgabegut separaten Kammern zuordnet, wobei der Einsatz durch einen Motor rotierbar angetrieben ist und das Aufgabegut in axial und radial unterschiedlichen Bereichen abgibt.

[0040] Der Einsatz bildet eine eigenständige Einheit innerhalb der Zerkleinerungsmaschine, welche von den weiteren Komponenten wie Rotor oder Zerkleinerungswerkzeuge entkoppelt ist.

[0041] Vorzugsweise wird das Aufgabegut im Einsatz aus seiner ursprünglichen Bewegung abgelenkt und erfährt eine Beschleunigung. Durch den Einsatz und dessen Bewegung entsteht ein Mitnahmeeffekt, welcher das Aufgabegut aus seiner ursprünglichen, eher fallenden Bewegung herausbewegt und so für eine gleichmäßige Verteilung innerhalb

der Zerkleinerungsmaschine sorgt.

[0042] In einer weiteren Ausgestaltungsform wird das Aufgabegut im Einsatz zumindest teilweise entgegen der Schwerkraft beschleunigt und so verstärkt in Bereiche der Zerkleinerungsmaschine zugeführt, welche ohne Einsatz einem geringem Materialstrom ausgesetzt wäre.

[0043] Alternativ oder in Kombination wird die Drehzahl des Einsatzes geregelt oder gesteuert, insbesondere in Abhängigkeit vom Materialstrom. Neben der Verteilung des Materialstromes in die Kammern und in der Zerkleinerungsmaschine kann auch der Leistungsbedarf auf den Materialstrom abgestimmt und optimiert werden.

[0044] Es ist dabei im Rahmen der Erfindung, dass der Einsatz mit einer Drehzahl unabhängig von der Drehzahl des Messerrings und/oder des Rotor dreht, vorzugsweise mit einer Drehzahl geringer der Drehzahl des Messerrings und/oder Rotors.

[0045] Weitere vorteilhafte Maßnahmen und Ausgestaltungen des Gegenstandes der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen und der folgenden Beschreibung mit den Zeichnungen hervor. Die folgenden Darstellungen sind nicht direkt als Einzelfalllösungen anzusehen, sondern enthalten in Teilen auch allgemeine Hinweise und Aufgabenlösungen. Einzelne Sätze sind dabei als einzelne Merkmale zu sehen.

[0046] Es zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt durch eine Zerkleinerungsmaschine mit vorgeschaltetem Schwergutabscheider,

Fig. 2 einen Einsatz mit separaten Kammern in der Schnittansicht,

Fig. 3 eine weitere Ausgestaltungsform eines Einsatzes in der Schnittansicht,

Fig. 4 einen Einsatz in der Draufsicht und

Fig. 5 eine weitere Ausgestaltungsform eines Einsatzes in der Draufsicht.

[0047] In Figur 1 ist eine Zerkleinerungsmaschine 8 gemäß der Erfindung mit vorgeschaltetem Schwergutabscheider 4 dargestellt. Zu zerkleinerndes Material bzw. Aufgabegut, insbesondere gröbere Holzteile, werden auf eine Vibrationsrinne 1 aufgegeben und von dieser mit Hilfe eines Unwuchtmotors 2 gefördert. Dabei wird das Material über eine Magnetwalze 3 geführt, mit der ferromagnetische Verunreinigungen aus dem von der Vibrationsrinne 1 fallenden Material abgesondert werden.

[0048] Der Materialstrom 29 fällt in einen Schwergutabscheider 4, wo er kaskadenartig über verschwenkbare Leitbleche 5 geleitet wird.

[0049] Durch ein Gebläse 6 wird ein Luftstrom 30 mit einer Geschwindigkeit von etwa 15 bis 20 m/s von unten seitlich in den Schwergutabscheider 4 eingeblasen und über ein Leitblech 7 so umgeleitet, dass von den Leitblechen 5 auf das Leitblech 7 fallendes Aufgabegut entlang des Leitbleches 7 nach oben geblasen wird. Dabei ist die Geschwindigkeit des Luftstromes 30 so eingestellt, dass in Abhängigkeit des spezifischen Gewichtes Verunreinigungen wie Steine o.ä. von dem Luftstrom 30 nicht entlang des Leitbleches 7 nach oben bewegt werden können, sondern nach unten aus dem Schwergutabscheider 4 herausfallen.

[0050] Das vom seitlich einströmenden Luftstrom 30 erfasste Aufgabegut wird in die eigentliche Zerkleinerungsmaschine 8 eingeblasen bzw. transportiert.

[0051] Diese Zerkleinerungsmaschine 8 hat außen einen Messerring 9, der eine Vielzahl von radial nach innen stehenden Messern aufweist, deren Schneiden sich in Axialrichtung erstrecken. Der Messerring 9 kann entweder feststehend ausgebildet sein oder wird um seine Mittelachse durch einen entsprechenden Antrieb rotiert.

[0052] Koaxial zu diesem Messerring 9 ist ein Rotor 10 angeordnet, der über eine Welle 11 in Rotation gesetzt wird. Ggf. ist die Rotationsrichtung dieses Rotors 10 vorzugsweise entgegen der Rotationsrichtung des Messerringes 9.

[0053] Radial außen weist dieser Rotor 10 Rotorscheaufeln 12 auf, die sich parallel zu den Messern des Messerringes 9 erstrecken und dicht an diesen Messern vorbeilaufen, so dass von den Rotorscheaufeln 12 dabei an den Messern vorbeigeführtes Aufgabegut zerspant wird. Die sich dabei bildenden Späne werden durch einen unterhalb des Messerringes 9 angeordneten Abwurfschacht 13 aus der Zerkleinerungsmaschine 8 abgeführt.

[0054] Im Zentralbereich 14 des Rotors 10 sitzt im hier dargestellten Beispiel ein Einsatz 15 in Gestalt eines Verteilrotors. Dieser Verteilrotor ist in den Figuren 2 bis 5 gesondert dargestellt. Er hat im Wesentlichen die Form eines Kegelstumpfes, kann jedoch auch anderweitig gestaltet sein.

[0055] Man erkennt, dass der Einsatz 15 mehrere separate Kammern 16, 17 hat. In diese tritt Aufgabegut achsparallel entsprechend aus Richtung 18 durch die an der Deckfläche des Einsatzes 15 angeordnete Zutrittsöffnungen ein.

[0056] Während in der hier in Figur 2 und 3 oben dargestellten Kammer 16 das Aufgabegut in Radialrichtung durch eine an der konisch verlaufenden Umfangsfläche des Einsatzes 15 befindlichen Seitenöffnung 19 aus der Kammer 16 aus dem Einsatz 15 ausgetragen wird, wird das in die Kammer 17 eintretende Aufgabegut durch eine an der die Grundfläche des Einsatzes 15 bildenden Stirnfläche des Einsatzes 15 befindliche Bodenöffnung 20 mit einer Axialkomponente ausgetragen.

[0057] Auf diese Art und Weise wird wie in der Fig. 1 zu erkennen ist, der durch die Kammer 16 geführte Teil des Materialstroms 29 in einem axial vorderen Bereich A auf den Rotor und damit auf den Messerring 9 geführt, während

der durch die Kammer 17 geführte Teil des Materialstroms 29 in einem axial hinteren Bereich B auf den Rotor 10 und damit auf die Messer des Messerrings 9 geführt werden.

[0058] Durch die Anordnung der Seitenöffnung 19 bzw. auch der Bodenöffnung 20 wird dabei insbesondere auch sichergestellt, dass das aus dem Einsatz 15 austretende Aufgabegut bzw. der austretende Materialstrom 29 präzise in den vorgesehenen Bereichen auf den Rotor 10 trifft, die ihnen zugeordnet sind.

[0059] Zusätzlich können, wie in Figur 3 dargestellt, im oder am Einsatz 15 Leitelemente 31, 32 angeordnet sein, um das ein- und austretende Material gezielt leiten zu können. Die im Einsatz 15 angeordneten Leitelemente 32 geben dem Material einen zusätzlichen Impuls in Richtung der Seitenöffnung 19 bzw. der Bodenöffnung 20. Die Form der Leitelemente 32 kann gerade oder gebogen sein. Weiterhin können diese auch abschnittsweise angeordnet sein. Die am und somit außerhalb des Einsatzes 15 angeordneten Leitelemente 31 dienen einerseits zum Leiten des Materials zu den Zerkleinerungswerkzeugen, hier den Messern des Messerrings 9, in den Bereich A, B. Andererseits können diese Leitelemente 31 den Einfluss von Verwirbelung auf das Aufgabegut nach dem Austritt aus der Seitenöffnung 19 bzw. der Bodenöffnung 20 minimieren. Weiter können die Leitelemente 31 zusätzlich dem Verschleißschutz dienen, wie beispielsweise das hinter einer Bodenöffnung 20 angeordnete Leitelement 31, wie in Figur 3 dargestellt. Dieses Leitelement 31 verhindert, dass das aus dem Einsatz 15 austretende Material an die Rückwand der Zerkleinerungsmaschine 8 geführt wird, sondern vielmehr gerichtet den Zerkleinerungswerkzeugen im Bereich B zugeführt wird. Die angeordneten Leitelemente 31, 32 können alle einzeln realisiert sein oder in jeder Kombination miteinander.

[0060] Bei dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass der Verteilrotor insgesamt vier Kammern aufweist, die jeweils einen Viertelsektor des kegelstumpfförmigen Einsatzes 15 bilden. Im hier dargestellten Beispiel wechseln sich damit in Umfangsrichtung Kammern 16, 17 ab, die Seitenöffnungen 19 an der Umfangsfläche des Einsatzes 15 haben und solche, die Bodenöffnungen 20 an der Stirn- oder Bodenfläche des Einsatzes 15 haben.

[0061] Grundsätzlich ist es auch möglich, den Einsatz 15 beispielsweise in sechs oder noch mehr im Wesentlichen Kreissektoren abdeckende Kammern 16, 17 aufzuteilen, wobei diese Kammern 16, 17 jeweils in unterschiedlichen axialen Tiefen entsprechende Seitenöffnungen in der Mantelfläche des Verteilrotors zugeordnet haben. Dies geht einher mit einer noch stärkeren Vergleichmäßigung der Aufgabegutverteilung in axialer Richtung der Zerkleinerungsmaschine 8.

[0062] Dies führt dazu, dass die Messer des Messerrings 9 über ihre Länge gesehen gleichmäßig belastet werden und damit auch gleichmäßig verschleifen.

[0063] Ein wesentlicher Aspekt ist, dass der Einsatz 15 rotiert, wie dies in Figur 4 und 5 durch die Drehrichtung 21 dargestellt ist. Diese Rotation ist vorzugsweise in der gleichen Richtung wie die Rotationsrichtung des Rotors 10. Der Einsatz 15 wird dabei durch einen Motor 22 über eine Welle 23 angetrieben. Dies führt zum einen dazu, dass der durch den Einsatz 15 geführte Materialstrom 29 in Radialrichtung nach außen gelenkt wird und zum anderen, dass durch die Drehbewegung des Einsatzes 15 in Drehrichtung 21 der Materialstrom 29 in Umfangsrichtung über den Rotor 10 bzw. über den Messerring 9 verteilt wird. Dadurch wird der Verschleiß der Messer des Messerrings 9 weiter vergleichmäßigt.

[0064] Da durch die Rotation des Einsatzes 15 die einzelnen Partikel des Aufgabegutes auf die Seitenwände 24 der Kammern 16 bzw. 17 aufschlagen, werden diese mit im vorliegenden Fall aufgeschraubten flächigen Verschleißschutzelementen 25 versehen. Sollten diese Verschleißschutzelemente 25 abgenutzt sein, können sie ausgetauscht werden, so dass die Standzeit der Vorrichtung entsprechend verlängert wird.

[0065] Weiterhin kann es vorteilhaft sein, dass innerhalb des Einsatzes 15 bzw. einer Kammer 16, 17 ein oder mehrere Mitnehmer 33 angeordnet sind. Die Mitnehmer 33 üben zusätzlich einen Impuls auf das Aufgabegut aus und verbessern dadurch die Verteilung des Materialstromes in der Zerkleinerungsmaschine 8. Die Mitnehmer 33 haben vorzugsweise eine Längenausdehnung, welche nicht bis zur Umfangsfläche des Einsatzes 15 reicht. Durch die Mitnehmer 33 wird zudem die Größe der Zutrittsöffnung in die Kammer 16, 17 nicht verkleinert wie dies bei der Verwendung eines Einsatzes mit einer größeren Anzahl an Kammern 16, 17 der Fall wäre. Auch diese Mitnehmer 33 können zusätzlich ein Verschleißschutzelement 25 aufweisen.

[0066] Es hat sich herausgestellt, dass es vorteilhaft ist, den Materialstrom 29 beim Eintreten in den Einsatz 15 ggf. mit Fremdluft 26 aus einer vor dem Einsatz 15 angeordnete Fremdluftöffnungen 27 anzureichern. So ist zu verhindern, dass sich innerhalb des rotierenden Einsatzes 15 unerwünschte Unterdrücke oder strömungstechnische Toträume bilden, in denen sich Aufgabegut ansammeln kann. So ist durch diese Fremdluft 26 die Verteilung des Aufgabeguts entlang der axialen Länge des Rotors 10 verbessert.

[0067] Es sei noch erwähnt, dass der hier vorgeschlagene Einsatz 15 mit seinem Motor 22 etc. auch an einer ihn tragenden Tür 28 angebracht sein kann. Damit können ggf. in ihrer Grundkonzeption vergleichbare Zerkleinerungsmaschinen 8 mit einem entsprechenden rotierbaren Einsatz 15 nachgerüstet werden.

Bezugszeichenliste P0183WO

1	Vibrationsrinne	19	Seitenöffnung
2	Unwuchtmotor	20	Bodenöffnung
3	Magnetwalze	21	Drehrichtung

(fortgesetzt)

	4	Schwergutabscheider	22	Motor
	5	Leitblech	23	Welle
5	6	Gebälse	24	Seitenwände
	7	Leitblech	25	Verschleißschutzelemente
	8	Zerkleinerungsmaschine	26	Fremdluft
	9	Messerring	27	Fremdluftöffnung
10	10	Rotor	28	Tür
	11	Welle	29	Materialstrom
	12	Rotorscheufel	30	Luftstrom
	13	Abwurfschacht	31	Leitelement
	14	Zentralbereich	32	Leitelement
15	15	Einsatz	33	Mitnehmer
	16	Kammer		
	17	Kammer	A	Bereich
	18	Richtung	B	Bereich

20

Patentansprüche

1. Zerkleinerungsmaschine mit einem Rotorsystem, insbesondere ein Messerringzerspaner, bei der Aufgabegut pneumatisch in axialer Richtung in einen Zentralbereich eines Rotors (10) befördert und Zerkleinerungswerkzeugen zugeführt wird, die in radialer Richtung kranzförmig um den Rotor (10) angeordnet sind, wobei in dem Zentralbereich (14) ein Einsatz (15) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einsatz (15) durch einen Motor (22) rotierbar angetrieben ist und die Eingangsfläche des Zentralbereiches (14) separaten Kammern (16, 17) zuordnet, die jeweils das in sie eintretende Aufgabegut in axial unterschiedlichen Bereichen abgeben.
2. Zerkleinerungsmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einsatz (15) die gesamte im Wesentlichen vertikal liegende Eingangsfläche des Zentralbereiches (14) abdeckt.
3. Zerkleinerungsmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die separaten Kammern (16, 17) in Radialrichtung verlaufende Seitenwände (24) aufweist, die optional mit einem Verschleißschutzelement (25) versehen sind, welcher bevorzugt eine von der Seitenfläche (24) abweichende Geometrie aufweist.
4. Zerkleinerungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kammern (16, 17) Zutrittsöffnungen haben, die im Wesentlichen die Form von Kreissektoren aufweisen.
5. Zerkleinerungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einsatz (15) Kammern (16) aufweist mit Austrittsöffnungen (19), die an der den Einsatz (15) in Umfangsrichtung begrenzenden Mantelfläche angeordnet sind und/oder der Einsatz (15) Kammern (17) aufweist mit Austrittsöffnungen (20), die an dem den Einsatz (15) in Axialrichtung begrenzenden Boden angeordnet sind.
6. Zerkleinerungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Strömungsrichtung des pneumatisch geförderten Aufgabegutes vor dem Einsatz (15) eine Fremdluftöffnung (27) angeordnet ist.
7. Zerkleinerungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einsatz (15) außerhalb der Achse des Rotors (10) und/oder schräg zur Eingangsfläche des Zentralbereiches (14) angeordnet ist.
8. Zerkleinerungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kammern (16, 17) unterschiedliche Geometrien und/oder unterschiedliche axiale Tiefen aufweisen.

9. Zerkleinerungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Seitenwände (24) in einem Winkel zum Lot auf die Radialrichtung des Einsatzes (15) angeordnet sind.
10. Zerkleinerungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Seitenwände (24) in Radialrichtung und/oder senkrecht dazu gebogen sind.
11. Zerkleinerungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einsatz (15) in der Tür (28) der Zerkleinerungsmaschine integriert ist.
12. Zerkleinerungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in den Kammern (16, 17) Mitnehmer (33) angeordnet sind, die optional mit einem Verschleißschutzelement (25) versehen sind.
13. Zerkleinerungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im oder am Einsatz (15), insbesondere an der Mantelfläche und/oder der Bodenfläche, Leitelemente (31, 32) angeordnet sind und/oder dass das Leitelement (31) außerhalb der Kammern (16, 17) angeordnet sind.
14. Zerkleinerungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** über eine Steuervorrichtung die Drehzahl des Einsatzes (15) steuer- oder regelbar ist, insbesondere in Abhängigkeit vom Materialstrom (29).
15. Zerkleinerungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehzahl des Einsatzes (15) unabhängig von der Drehzahl des Messerrings (9) und/oder des Rotors (10) ist, vorzugsweise geringer der Drehzahl des Messerrings (9) und/oder des Rotors (10).
16. Verfahren zur Zerkleinerung von Aufgabegut in einer Zerkleinerungsmaschine, insbesondere in einer Zerkleinerungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 15, wobei das Aufgabegut pneumatisch in axialer Richtung in einen Zentralbereich eines Rotors (10) befördert und Zerkleinerungswerkzeugen zugeführt wird, die in radialer Richtung kranzförmig um den Rotor (10) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Zentralbereich (14) der Zerkleinerungsmaschine ein Einsatz (15) das eintretende Aufgabegut separaten Kammern (16, 17) zuordnet, wobei der Einsatz durch einen separaten Motor rotierbar angetrieben ist und das Aufgabegut in axial und radial unterschiedlichen Bereichen (A, B) abgibt.
17. Verfahren nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Aufgabegut im Einsatz (15) aus seiner ursprünglichen Bewegung abgelenkt wird und eine Beschleunigung erfährt und/oder dass das Aufgabegut im Einsatz (15) zumindest teilweise entgegen der Schwerkraft beschleunigt wird..
18. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 16 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehzahl des Einsatzes (15) geregelt oder gesteuert wird, insbesondere in Abhängigkeit vom Materialstrom (29) und/oder dass der Einsatz (15) mit einer Drehzahl unabhängig von der Drehzahl des Messerrings (9) und/oder des Rotors (10) dreht, vorzugsweise mit einer Drehzahl geringer der der Drehzahl des Messerrings (9) und/oder des Rotors (10)..

Claims

1. Comminuting machine with a rotor system, in particular a knife ring cutter, in which feed material is pneumatically conveyed in the axial direction into a central region of a rotor (10) and supplied to comminuting tools which are arranged in a radial direction in the form of a ring around the rotor (10), wherein an insert (15) is arranged in the central region (14), **characterized in that** the insert (15) is rotatably driven by a motor (22) and assigns the input surface of the central region (14) to separate chambers (16, 17) which each deliver the feed material entering them into axially different regions.
2. Comminuting machine according to claim 1, **characterized in that** the insert (15) covers the entire substantially vertically disposed input surface of the central region (14).
3. Comminuting machine according to claim 1 or 2, **characterized in that** the separate chambers (16, 17) have side walls (24) extending in the radial direction, which are optionally provided with a wear protection element (25), which preferably has a geometry deviating from the side surface (24).

4. Comminuting machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** the chambers (16, 17) have access openings which substantially have the shape of circular sectors.
- 5 5. Comminuting machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** the insert (15) has chambers (16) with outlet openings (19) which are arranged on the jacket surface delimiting the insert (15) in the circumferential direction and/or the insert (15) has chambers (17) with outlet openings (20) which are arranged on the bottom delimiting the insert (15) in the axial direction.
- 10 6. Comminuting machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** a foreign air opening (27) is arranged upstream of the insert (15) in the flow direction of the pneumatically conveyed feed material.
7. Comminuting machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** the insert (15) is arranged outside the axis of the rotor (10) and/or obliquely to the input surface of the central region (14).
- 15 8. Comminuting machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** the chambers (16, 17) have different geometries and/or different axial depths.
9. Comminuting machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** the side walls (24) are arranged at an angle to the perpendicular to the radial direction of the insert (15).
- 20 10. Comminuting machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** the side walls (24) are bent in the radial direction and/or perpendicular thereto.
- 25 11. Comminuting machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** the insert (15) is integrated in the door (28) of the comminuting machine.
12. Comminuting machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** drivers (33) which are optionally provided with a wear protection element (25) are arranged in the chambers (16, 17).
- 30 13. Comminuting machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** guide elements (31, 32) are arranged in or on the insert (15), in particular on the jacket surface and/or the bottom surface, and/or that the guide element (31) is arranged outside the chambers (16, 17).
- 35 14. Comminuting machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** the rotational speed of the insert (15) can be controlled or regulated via a control device, in particular as a function of the material flow (29).
- 40 15. Comminuting machine according to one of the preceding claims, **characterized in that** the rotational speed of the insert (15) is independent of the rotational speed of the knife ring (9) and/or the rotor (10), preferably lower than the rotational speed of the knife ring (9) and/or the rotor (10).
- 45 16. Method for comminuting feed material in a comminuting machine, in particular in a comminuting machine according to one of the preceding claims 1 to 15, wherein the feed material is pneumatically conveyed in the axial direction into a central region of a rotor (10) and is fed to comminuting tools, which are arranged in the radial direction in a ring-shaped manner around the rotor (10), **characterized in that** in the central region (14) of the comminuting machine an insert (15) assigns the incoming feed material to separate chambers (16, 17), wherein the insert is rotatably driven by a separate motor and discharges the feed material in axially and radially different regions (A, B).
- 50 17. Method according to claim 16, **characterized in that** the feed material in the insert (15) is deflected from its original movement and undergoes acceleration, and/or that the feed material in the insert (15) is accelerated at least partially against gravity.
- 55 18. Method according to one of the preceding claims 16 to 17, **characterized in that** the rotational speed of the insert (15) is regulated or controlled, in particular as a function of the material flow (29), and/or that the insert (15) rotates at a rotational speed independent of the rotational speed of the knife ring (9) and/or the rotor (10), preferably at a rotational speed lower than that of the knife ring (9) and/or the rotor (10).

Revendications

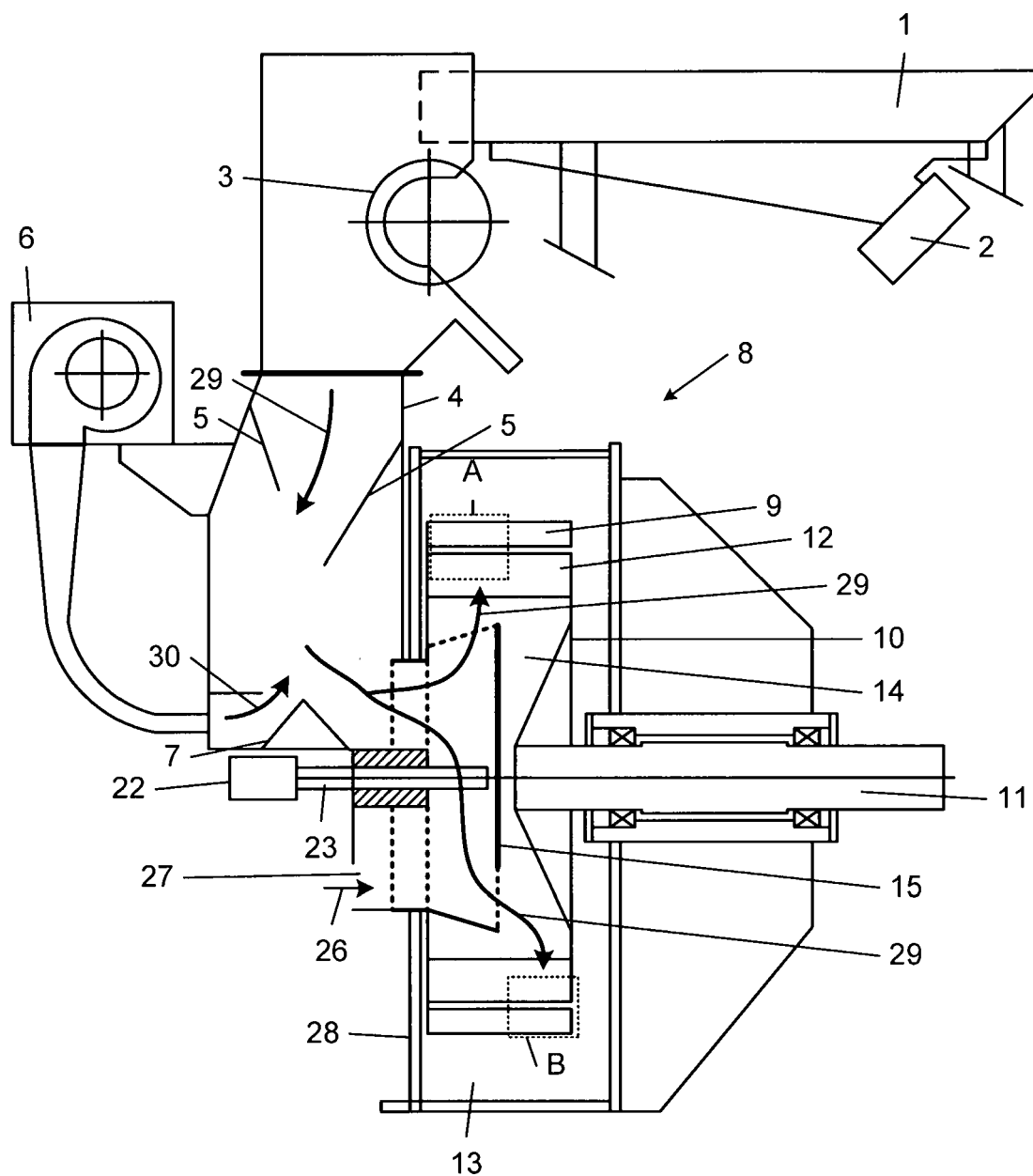
- 5 1. Broyeuse comportant un système de rotor, en particulier une déchiqueteuse à couronne de couteaux, dans laquelle le produit chargé est transporté pneumatiquement dans la direction axiale dans une zone centrale d'un rotor (10) et amené à des outils de broyage qui sont disposés en forme de couronne autour du rotor (10) dans la direction radiale, un insert (15) étant disposé dans la zone centrale (14), **caractérisée en ce que** l'insert (15) est entraîné en rotation par un moteur (22) et associe la surface d'entrée de la zone centrale (14) à des chambres séparées (16, 17) qui distribuent chacune le produit chargé entrant dans des zones axialement différentes.
- 10 2. Broyeuse selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'insert (15) recouvre la totalité de la surface d'entrée sensiblement verticale de la zone centrale (14).
- 15 3. Broyeuse selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** les chambres séparées (16, 17) présentent des parois latérales (24) s'étendant dans la direction radiale, qui sont facultativement munies d'un élément de protection contre l'usure (25) qui présente de préférence une géométrie différente de celle de la surface latérale (24).
- 20 4. Broyeuse selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les chambres (16, 17) ont des ouvertures d'entrée qui présentent sensiblement la forme de secteurs circulaires.
- 25 5. Broyeuse selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'insert (15) présente des chambres (16) avec des ouvertures de sortie (19) qui sont disposées sur la surface extérieure délimitant l'insert (15) dans la direction circonférentielle et/ou l'insert (15) présente des chambres (17) avec des ouvertures de sortie (20) qui sont disposées sur le fond délimitant l'insert (15) dans la direction axiale.
- 30 6. Broyeuse selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'une** ouverture d'air extérieur (27) est disposée en amont de l'insert (15) dans la direction d'écoulement du produit chargé transporté pneumatiquement.
- 35 7. Broyeuse selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'insert (15) est disposé en dehors de l'axe du rotor (10) et/ou obliquement par rapport à la surface d'entrée de la zone centrale (14).
8. Broyeuse selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les chambres (16, 17) présentent des géométries différentes et/ou des profondeurs axiales différentes.
9. Broyeuse selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les parois latérales (24) sont disposées suivant un angle par rapport à la perpendiculaire à la direction radiale de l'insert (15).
10. Broyeuse selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les parois latérales (24) sont pliées dans la direction radiale et/ou perpendiculairement à celle-ci.
- 40 11. Broyeuse selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'insert (15) est intégré dans la porte (28) de la broyeuse.
- 45 12. Broyeuse selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** des éléments d'entraînement (33) sont disposés dans les chambres (16, 17) et facultativement munis d'un élément de protection contre l'usure (25).
- 50 13. Broyeuse selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** des éléments de guidage (31, 32) sont disposés dans ou sur l'insert (15), en particulier sur la surface extérieure et/ou la surface inférieure, et/ou que les éléments de guidage (31) sont disposés en dehors des chambres (16, 17).
- 55 14. Broyeuse selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la vitesse de rotation de l'insert (15) peut être commandée ou réglée par un dispositif de commande, en particulier en fonction du flux de matière (29).
15. Broyeuse selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la vitesse de rotation de l'insert (15) est indépendante de la vitesse de rotation de la couronne de couteaux (9) et/ou du rotor (10), de préférence inférieure à la vitesse de rotation de la couronne de couteaux (9) et/ou du rotor (10).
16. Procédé pour broyer un produit chargé dans une broyeuse, en particulier dans une broyeuse selon l'une des revendications 1 à 15 précédentes, dans lequel le produit chargé est transporté pneumatiquement dans la direction

axiale dans une zone centrale d'un rotor (10) et amené à des outils de broyage qui sont disposés en forme de couronne autour du rotor (10) dans la direction radiale, **caractérisé en ce que** dans la zone centrale (14) de la broyeuse, un insert (15) associe le produit chargé entrant à des chambres séparées (16, 17), l'insert étant entraîné en rotation par un moteur séparé et distribuant le produit chargé dans des zones axialement et radialement différentes (A, B).

17. Procédé selon la revendication 16, **caractérisé en ce que** dans l'insert (15), le produit chargé est dévié de son mouvement initial et subit une accélération et/ou que dans l'insert (15), le produit chargé est accéléré au moins partiellement contre la force de gravité.

18. Procédé selon l'une des revendications 16 à 17 précédentes, **caractérisé en ce que** la vitesse de rotation de l'insert (15) est réglée ou commandée, en particulier en fonction du flux de matière (29), et/ou que l'insert (15) tourne à une vitesse de rotation indépendante de la vitesse de rotation de la couronne de couteaux (9) et/ou du rotor (10), de préférence à une vitesse de rotation inférieure à celle de la couronne de couteaux (9) et/ou du rotor (10).

Fig. 1



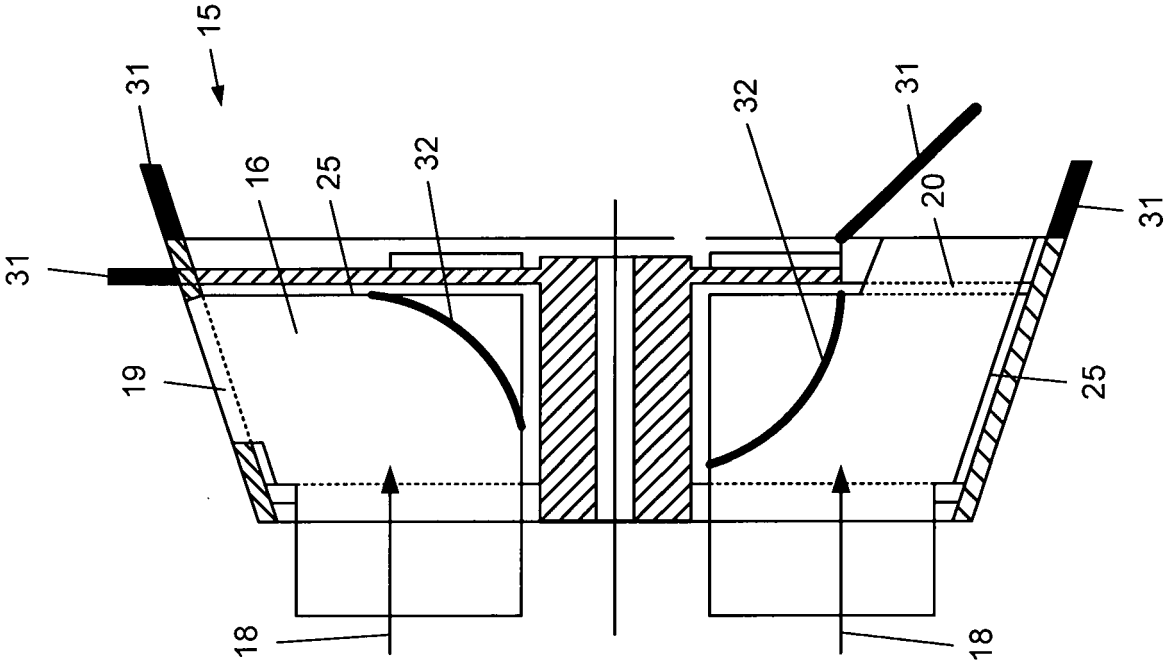


Fig. 3

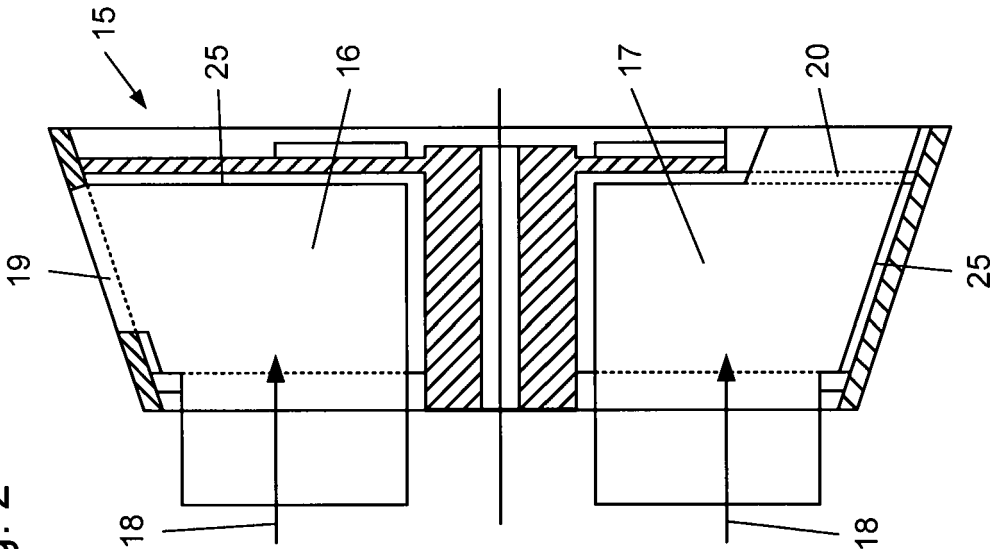


Fig. 2

Fig. 4

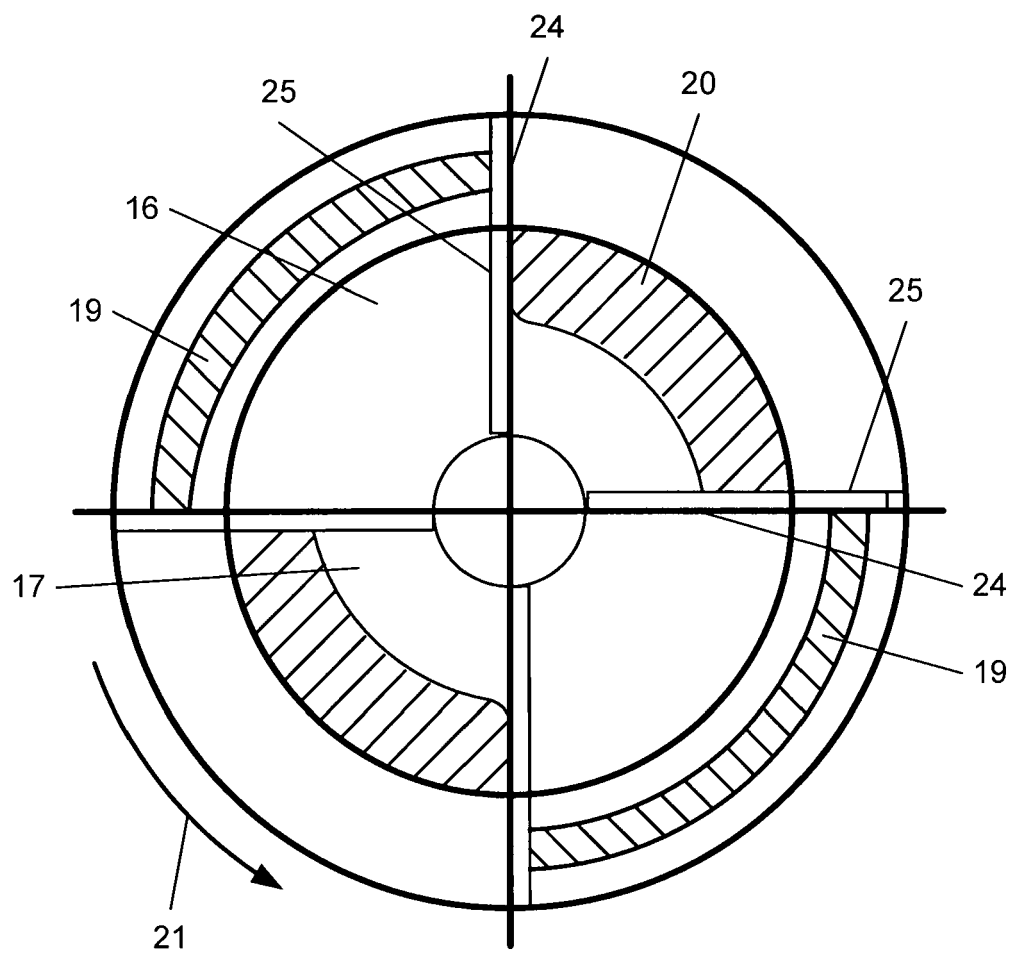
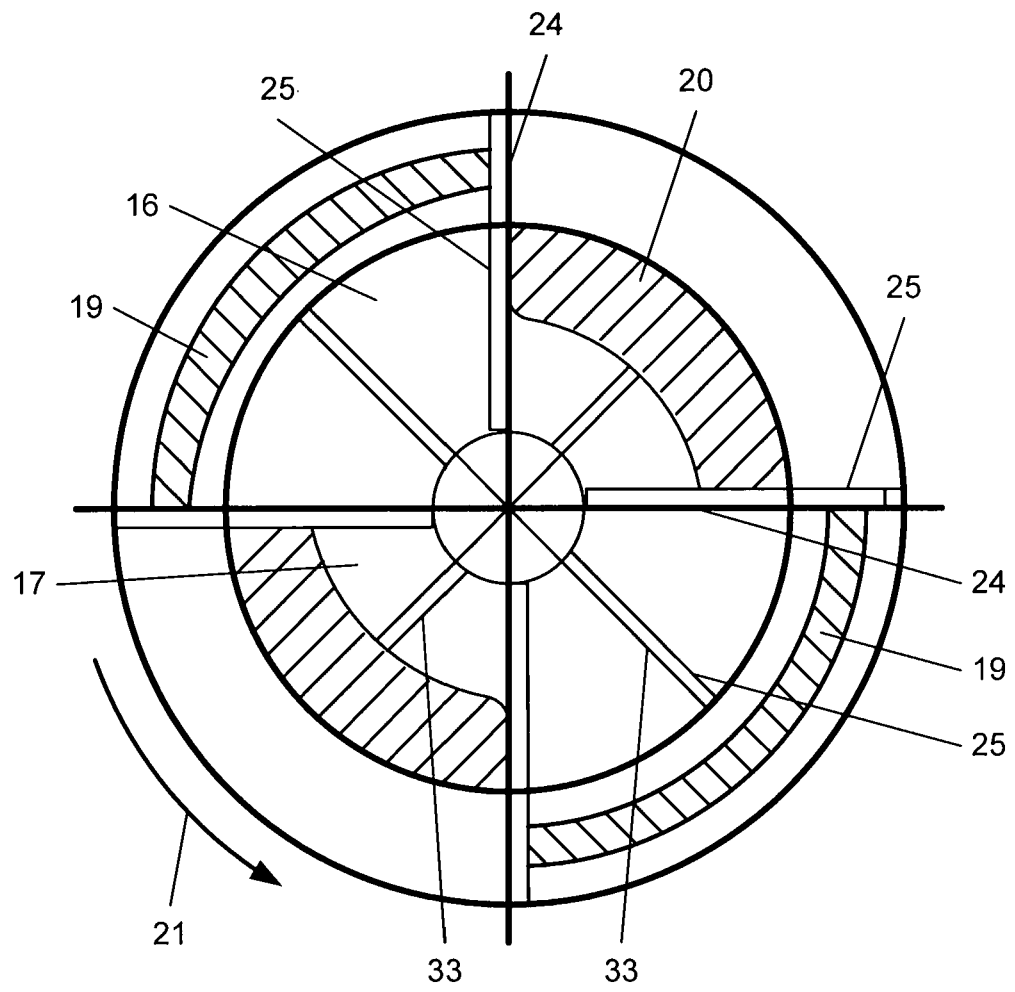


Fig. 5



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

- DE 3247629 [0002]
- DE 19848233 [0006]
- DE 2601384 [0012]