

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 640 397 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
28.04.1999 Patentblatt 1999/17

(51) Int. Cl.⁶: **B02C 17/16**

(21) Anmeldenummer: **94113127.8**

(22) Anmeldetag: **23.08.1994**

(54) **Rührwerksmühle**

Agitator mill

Broyeur agitateur

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK FR GB IT LI NL SE

(30) Priorität: **31.08.1993 DE 4329339**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.03.1995 Patentblatt 1995/09

(73) Patentinhaber:
FRYMA Maschinen AG
CH-4310 Rheinfelden (CH)

(72) Erfinder:
• **Bartsch, Robert**
D-79739 Schwörstadt-Niderdossenbach (DE)
• **Brogli, Hans**
CH-4314 Zeiningen (CH)

(74) Vertreter:
Tetzner, Volkmar, Dr.-Ing. Dr. jur.
Van-Gogh-Strasse 3
81479 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 3 815 156 **DE-U- 9 004 117**
GB-A- 1 080 149 **US-A- 4 067 505**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 640 397 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Rührwerksmühle zur Naßzerkleinerung von Mahlgut, entsprechend dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Rührwerksmühlen mit statischer Trenneinrichtung sind beispielsweise durch das DE-GM 90 04 117 sowie die DE-A-40 10 926 bekannt. Die statische Trenneinrichtung wird hierbei durch ein Sieb, vorzugsweise ein Spaltsieb, gebildet, das entweder rotierend oder stationär auf der Auslaßseite des Mahlraumes angeordnet ist. Nachteilig ist bei derartigen Ausführungen, daß das Sieb im Laufe eines längeren Betriebes durch Mahlhilfskörper sowie deren Bruchstücke verstopft werden kann und außerdem beim Abstellen der Rührwerksmühle ein Ansetzen und Austrocknen der Mahlgutsuspension (zusammen mit Mahlhilfskörpern und deren Bruchstücken) am Sieb erfolgen kann, was in ungünstigen Fällen die Durchtrittsöffnungen der statischen Trenneinrichtungen so weit verschließt, daß ein Wiederanfahren der Rührwerksmühle vor einer intensiven Reinigung oder einem Auswechseln des Siebes ausgeschlossen ist. Bei sehr engen Durchtrittsöffnungen der statischen Trenneinrichtung ergeben sich ferner im Betrieb hohe Druckwerte und hohe Strömungsgeschwindigkeiten, wodurch Bruchstücke von Mahlhilfskörpern in die Durchtrittsöffnungen gedrückt werden und die Funktion der Trenneinrichtung wesentlich beeinträchtigt wird.

[0003] Soweit bei den zuvor genannten bekannten Ausführungen die statische Trenneinrichtung rotierend angeordnet ist, befindet sich zwischen dieser rotierenden Trenneinrichtung und dem benachbarten stationären Gehäuse ein Dichtspalt, der zweckmäßig in seiner Größe einstellbar ist (vgl. etwa Fig.1 der DE-A-40 10 926). Die Weite eines solchen Dichtspaltes wird dabei so eng eingestellt, daß weder Mahlhilfskörper noch Mahlgut hindurchtreten können.

[0004] Durch die DD-A 45 700 bzw. GB-A-1 080 149 ist weiterhin eine Dispergiervorrichtung bekannt, bei der mit der Rührwerkswelle ein konisch geformtes Ringsieb verbunden ist, das sich nach unten bis in den Sogbereich einer auf der Rührwerkswelle angebrachten Rührscheibe verjüngt. Zwischen dem unteren Ende des Siebes und der Rührwerkswelle ist hierbei ein freier Ringspalt vorgesehen, der zwei- bis dreimal so breit ist wie der Durchmesser der größten Mahlkörper. Durch diesen Ringspalt kann im Betrieb nicht nur die zurückfließende Suspension strömen, sondern angesichts der Breite des Ringraumes können auch Mahlkörper, die beim An- oder Abstellen der Dispergiervorrichtung in das Gebiet des Ringraumes kommen, durch den Ringspalt hindurchtreten.

[0005] Desweiteren ist aus der US-A-4,067,505 eine Rührwerksmühle etwa entsprechend dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bekannt. In dieser bekannten Ausführung ist sowohl eine statische Trenneinrichtung (gebildet durch ein Sieb mit einem Siebzylinder) als auch eine dynamische Trenneinrichtung (gebildet durch

zwei Ringe, vgl. Fig.3) vorhanden. Die dortige dynamische Trenneinrichtung enthält zwei einen Trennspace begrenzende Ringe, nämlich einen drehfest mit einer zylindrischen Hülse verbundenen inneren Ring sowie einen damit zusammenwirkenden statischen äußeren Ring, der - gemäß Fig.3 - an einer Endwand des Gehäuses mittels Schrauben festgeklammert ist. Der zwischen diesen beiden Ringen gebildete Spaltabstand kann zwischen 0,2 und 1 mm betragen. Betrachtet man weiterhin diese in dieser US-PS veranschaulichte Rührwerksmühle, dann kann man feststellen, daß es sich dort um eine in der Fachwelt als Vollraummühle bezeichnete Ausführung handelt, bei der der innere Mahlraum in der Regel bis zu 90 % mit Mahlhilfskörpern gefüllt ist, wobei diese Mahlhilfskörper durch die rotierende Antriebswelle mit den daran befestigten Scheiben in Rotation versetzt und damit aktiviert werden. Strömt nun das Mahlgut in die kontinuierlich arbeitende Mühle, dann sorgen die auftretenden Strömungsschleppkräfte dafür, daß dieses Mahlgut zusammen mit den Mahlhilfskörpern zu den Trenneinrichtungen hin gefördert werden. Aufgrund des kontinuierlichen Durchflusses der Mahlgutsuspension durch den Mahlraum und durch das Trennsystem ist ständig ein relativ großes Volumen von Mahlhilfskörpern im Bereich des Trennsystems und unmittelbar vor den Trenneinrichtungen vorhanden, so daß der gewünschte Austausch von Mahlhilfskörpern nicht stattfinden kann und letztere den Durchtritt von bereits zerkleinertem Material durch die Trenneinrichtungen behindern können.

[0006] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Rührwerksmühle der im Oberbegriff des Anspruchs 1 vorausgesetzten Art so auszubilden, daß auch bei Einstellung eines sehr engen Reibspaltes der dynamischen Trenneinrichtung einerseits eine betriebssichere, störungsfreie Abtrennung von Mahlhilfskörpern und deren Bruchstücken aus der Mahlgutsuspension erfolgt und andererseits Wartungsarbeiten, insbesondere an der statischen Trenneinrichtung, stark verringert werden.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch das Kennzeichen des Anspruchs 1 gelöst.

[0008] Bei der Rührwerksmühle gemäß der vorliegenden Erfindung ist der im wesentlichen stationär angeordnete Ring der dynamischen Trenneinrichtung zur Kompensation exzentrischer Fertigungstoleranzen in einer Ausnehmung des Gehäuses bzw. in einer gehäusesfesten Ausnehmung schwimmend gelagert. Hierdurch wird die Möglichkeit geschaffen, den die dynamische Trenneinrichtung bildenden Reibspalt sehr eng einzustellen (je nach Anwendungsfall zwischen 0,05 mm und 3 mm). Bei dieser erfindungsgemäßen Konstruktion der Rührwerksmühle ist die Kombination einer statischen und dynamischen Trenneinrichtung besonders vorteilhaft. Wie die der Erfindung zugrundeliegenden umfangreichen Versuche zeigten, läßt sich durch eine solche Kombination eine betriebssichere und fast wartungsfreie Trennung von Suspension und

Mahlhilfskörpern erreichen, da sich die statische und die dynamische Trenneinrichtung bei den unterschiedlichen Betriebsbedingungen in idealer Weise ergänzen.

[0009] So ist auch beim Austrocknen der statischen Trenneinrichtung ein Wiederauffahren der Rührwerksmühle ohne hohen Druckaufbau innerhalb der Mühle dadurch möglich, daß in diesem Falle die dynamische Trenneinrichtung frei arbeitet und damit in der Startphase die Mahlgutsuspension durch die dynamische Trenneinrichtung strömen kann. Hierbei wird gleichzeitig selbsttätig (d.h. ohne besondere Wartungsmaßnahme) die an der statischen Trenneinrichtung angetrocknete Suspension gelöst und damit die Trenneinrichtung nach kurzer Zeit freigespült, so daß sich ein zusätzlicher, zur Betriebsunterbrechung führender Reinigungsvorgang erübrigt.

[0010] Da andererseits im Normalbetrieb zur freien Durchtrittsöffnung der dynamischen Trenneinrichtung die freie Durchtrittsöffnung der statischen Trenneinrichtung hinzukommt, die gesamte Durchtrittsöffnung der statischen und dynamischen Trenneinrichtung somit verhältnismäßig groß ist, bleibt der Druckaufbau im Betrieb der Rührwerksmühle klein. Dadurch wird weitgehend vermieden, daß Bruchstücke von Mahlhilfskörpern in die statische oder dynamische Trenneinrichtung gedrückt werden. Die kombinierte Trenneinrichtung bietet ferner die Möglichkeit, auch strukturviskose bzw. stark thixotrope Produkte ohne erhöhten Druckaufbau zu verarbeiten, da die dynamische Trenneinrichtung durch das entstehende Schergefälle Thixotropien bzw. Strukturviskositäten abbaut.

[0011] Die erfindungsgemäße Rührwerksmühle zeichnet sich ferner durch folgende Merkmale aus:

- a) ein mit einem Nabenkörper fest verbundener Rotor ragt als Verdrängungskörper in eine Ausnehmung des Gehäuses;
- b) die Umfangswand dieser Ausnehmung begrenzt zusammen mit der Umfangswand des Rotors den spaltförmig ausgebildeten Mahlraum.

[0012] Zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche und werden im Zusammenhang mit der Beschreibung einiger in der Zeichnung veranschaulichter Ausführungsbeispiele erläutert. In der Zeichnung zeigen

- Fig.1 einen Vertikalschnitt durch ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Rührwerksmühle,
- Fig.2 eine Teildarstellung (in vergrößertem Maßstab) der statischen und dynamischen Trenneinrichtung der Rührwerksmühle gemäß Fig. 1,
- Fig.3 bis 5 Varianten der Anordnung gemäß Fig.2.

[0013] Die in Fig.1 dargestellte Rührwerksmühle enthält ein Gehäuse 1 und einen Rotor 2. Der Nabenkörper

21 des Rotors 2 sitzt auf einer Welle 3, die mittels eines Lagers 4 in einem Lagertopf 5 des Gehäuses 1 gelagert und von einem (nicht veranschaulichten) Antriebsmotor von oben her angetrieben ist.

[0014] Ein mit dem Nabenkörper 21 fest verbundener Rotor 22 ragt als Verdrängungskörper in eine Ausnehmung 13 des Gehäuses 1. Die Umfangswand 11 dieser Ausnehmung 13 begrenzt zusammen mit der Umfangswand 14 des Rotors 22 einen spaltförmig ausgebildeten Mahlraum 6.

[0015] Das Gehäuse 1 bildet in seinem unteren, trichterförmig ausgebildeten Bereich einen Zuführraum 8 für das in Richtung des Pfeiles 7 zugeführte Mahlgut. Der Zuführraum 8 steht über einen Ringkanal 9 und einen Guteinlaß 15 mit dem Mahlraum 6 in Verbindung. Auf der Auslaßseite des Mahlraumes 6 ist einerseits eine durch ein Spaltsieb 20 gebildete statische Trenneinrichtung und andererseits eine als Reibspalt 25 ausgebildete dynamische Trenneinrichtung vorgesehen. Die Einzelheiten dieser beiden Trenneinrichtungen werden anhand der Fig.2 noch im einzelnen erläutert.

[0016] Nach Passieren des Spaltsiebes 20 bzw. des Reibspaltes 25 wird das zerkleinerte Mahlgut über einen Auslaßkanal 23 abgeführt (Pfeil 16). Die Mahlhilfskörper gelangen demgegenüber von der Auslaßseite 26 des Mahlraumes über Rückführkanäle 34 zur Einlaßseite des Mahlraumes 6, d.h. zum Bereich des Guteinlasses 15.

[0017] Fig.2 zeigt die Einzelheiten der statischen und dynamischen Trenneinrichtung der Rührwerksmühle gemäß Fig.1.

[0018] Die statische Trenneinrichtung wird durch das Spaltsieb 20 gebildet, das zylindrisch ausgebildet und koaxial zur Achse 10 der Welle 3 angeordnet ist. Das Spaltsieb 20 ist aus dreieckigem Profildraht hergestellt und weist Trennspalte 20a auf. Diese von relativ zueinander nicht beweglichen Elementen begrenzten Durchtrittsöffnungen (Trennspalte 20a) der statischen Trenneinrichtung (Spaltsieb 20) sind in ihrer Weite so bemessen, daß das zerkleinerte Mahlgut hindurchtritt, die Mahlhilfskörper 27 jedoch zurückgehalten werden.

[0019] Bei dem in den Fig.1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Spaltsieb 20 zwischen zwei mit der Welle 3 fest verbundenen Nabenteilen 28 und 29 eingespannt. Es rotiert daher mit der Welle 3 und dem Rotor 22. Im Nabenteil 29 sind axiale Kanäle 30 vorgesehen, durch die das Mahlgut aus dem vom Spaltsieb 20 ungeschlossenen Raum 31 zum Auslaßkanal 23 gelangt.

[0020] Der die dynamische Trenneinrichtung bildende Reibspalt 25 wird durch einen im wesentlichen stationär angeordneten, in einer entsprechend groß dimensionierten Ausnehmung 35 des Gehäuses 1 schwimmend gelagerten Ring 32 sowie einen vom Nabenteil 29 getragenen und demgemäß rotierenden Ring 33 begrenzt. Auf diese Weise lassen sich exzentrische Fertigungstoleranzen kompensieren, was die Einstellung eines sehr engen Reibspaltes 25 ermöglicht. Die bei-

den Ringe 32, 33 sind aus verschleißfestem Material hergestellt. Die vom Ringspalt 25 gebildete Durchtrittsöffnung ist in ihrer Weite so bemessen, daß das zerkleinerte Mahlgut hindurchtritt, die Mahlhilfskörper 27 dagegen zurückgehalten werden.

[0021] Der Reibspalt 25 verbindet die Auslaßseite 26 des Mahlraumes 6 unmittelbar mit dem Auslaßkanal 23.

[0022] Das im Mahlraum 6 zerkleinerte Mahlgut fließt von der Auslaßseite 26 des Mahlraumes sowohl durch das Spaltsieb 20, als auch durch den Reibspalt 25 in den Auslaßkanal 23, während die Mahlhilfskörper 27 zurückgehalten werden. Sind nach einem längeren Stillstand der Rührwerksmühle die beiden Trenneinrichtungen durch angetrocknete Mahlgutsuspension zugesetzt, so wird beim Wiederaufstarten der Mühle durch die Drehbewegung des Ringes 33 relativ zum stationären Ring 32 der Reibspalt 25 sofort freigelegt, so daß die Mahlgutsuspension von der Auslaßseite 26 zum Auslaßkanal 23 strömen kann. Die hierdurch auf der Auslaßseite 26 einsetzende Strömungsbewegung löst in kurzer Zeit die am Spaltsieb 20 angetrocknete Mahlgutsuspension, so daß auch das Spaltsieb 20 nach kurzer Zeit freigespült ist. Beim weiteren Betrieb tragen dann sowohl die statische Trenneinrichtung als auch die dynamische Trenneinrichtung zum Abtrennen der Mahlgutsuspension von den Mahlhilfskörpern bei, was angesichts der verhältnismäßig großen Gesamtdurchtrittsöffnung beider Trenneinrichtungen zu einem geringen Druckaufbau innerhalb der Mühle führt.

[0023] Das Ausführungsbeispiel gemäß Fig.3 unterscheidet sich von der in Fig.2 dargestellten Variante durch die Verwendung eines konischen Spaltsiebes 20.

[0024] Bei der in Fig.4 veranschaulichten Variante der Ausführung gemäß Fig.2 sind mit radialem Abstand vor dem Spaltsieb 20 Schleuderflügel 36 angeordnet, die zur Verwirbelung der Mahlgutsuspension im Eingangsbereich des Spaltsiebes 20 sorgen und damit eine Verstopfung des Spaltsiebes 20 hinauszögern.

[0025] Diese Schleuderflügel 36 können wendelförmig ausgebildet und so angeordnet werden, daß angeschleppte Mahlhilfskörper 27 von der dynamischen Trenneinrichtung, d.h. vom Reibspalt 25, weggeführt werden. Auf diese Weise läßt sich insbesondere der Verschleiß der den Reibspalt begrenzenden Ringe 32 und 33 verringern.

[0026] Während bei den bisher beschriebenen Ausführungsbeispielen das Spaltsieb 20 rotierend angeordnet ist, zeigt Fig.5 eine Variante, bei der das Spaltsieb 20 feststehend zwischen dem Gehäuse 1 und einem gleichfalls gehäusefesten Bauteil 37 angeordnet ist. Der Bauteil 37 trägt außerdem den stationären Ring 32 der dynamischen Trenneinrichtung, deren rotierender Ring 33 von dem mit der Welle 3 drehfest verbundenen Nabenteil 29 getragen wird. Der auf der Abströmseite des Spaltsiebes 20 und des Reibspaltes 25 liegende Raum 38 steht mit dem Auslaßkanal 23 in Verbindung. Die Spaltweiten des dynamischen Reibspaltes 25 und des Spaltsiebes 20 werden bei der erfindungsgemäßen

Rührwerksmühle je nach Anwendungsfall zwischen 0,05 mm und 3 mm gewählt.

[0027] Zweckmäßig besitzt der Reibspalt eine Weite, die 1/4 bis 1/3 des Durchmessers der Mahlhilfskörper beträgt.

[0028] Die Durchtrittsöffnung der statischen Trenneinrichtung und die Durchtrittsöffnung der dynamischen Trenneinrichtung können dabei in ihrer Weite unterschiedlich bemessen werden.

[0029] Auch für die Gestaltung von Form und Querschnitt des Spaltsiebes 20 bestehen zahlreiche Möglichkeiten. So können die die Trennspalte 20a begrenzenden Elemente des Spaltsiebes 20 beispielsweise Dreieckform (vgl. Fig.2, 4 und 5) oder Rechteckform (vgl. Fig.3) besitzen.

Patentansprüche

1. Rührwerksmühle zur Naßzerkleinerung von Mahlgut unter Verwendung von Mahlhilfskörpern (27), enthaltend

a) einen Mahlraum (6), dem auf seiner Einlaufseite (15) frisches Mahlgut zugeführt und von dessen Auslaufseite (26) zerkleinertes Mahlgut abgezogen wird,

b) eine auf der Auslaufseite (26) des Mahlraumes (6) angeordnete statische Trenneinrichtung (20), die wenigstens eine von relativ zueinander nicht beweglichen Elementen begrenzte Durchtrittsöffnung (20a) aufweist,

c) eine außerdem auf der Auslaufseite (26) des Mahlraumes (6) vorgesehene dynamische Trenneinrichtung, die wenigstens eine Durchtrittsöffnung (25) aufweist und die durch einen im wesentlichen stationär angeordneten Ring (32) und einen rotierenden Ring (33) gebildet wird,

d) wobei die Durchtrittsöffnungen (20a, 25) beider Trenneinrichtungen in ihrer Weite jeweils so bemessen sind, daß das zerkleinerte Mahlgut hindurchtritt, die Mahlhilfskörper (27) jedoch zurückgehalten werden, dadurch gekennzeichnet, daß

e) der im wesentlichen stationär angeordnete Ring (32) zur Kompensation exzentrischer Fertigungstoleranzen schwimmend in einer Ausnehmung (35) des Gehäuses (1) gelagert ist.

2. Rührwerksmühle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der im wesentlichen stationär angeordnete Ring (32) und der rotierende Ring (33) aus verschleißfestem Material bestehen und einen die Durchtrittsöffnung bildenden Reibspalt (25)

begrenzen.

3. Rührwerksmühle nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

a) ein mit einem Nabenkörper (21) fest verbundener Rotor (22) ragt als Verdrängungskörper in eine Ausnehmung (13) des Gehäuses (1);

b) die Umfangswand (11) dieser Ausnehmung (13) begrenzt zusammen mit der Umfangswand (14) des Rotors (22) den spaltförmig ausgebildeten Mahlraum (6)

4. Rührwerksmühle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die statische Trenneinrichtung durch ein vorzugsweise zylindrisches oder konisches Spaltsieb (20) gebildet wird.

5. Rührwerksmühle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die statische Trenneinrichtung (20) feststehend angeordnet ist.

6. Rührwerksmühle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die statische Trenneinrichtung (20) von einem im Betrieb der Mühle rotierenden Teil (28, 29) getragen wird.

7. Rührwerksmühle nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß mit der statischen Trenneinrichtung (20) auf ihrer dem Mahlraum (6) zugekehrten Seite Elemente (36) zur Verwirbelung der von Mahlgut und Mahlhilfskörpern (27) gebildeten Suspension drehfest verbunden sind.

8. Rührwerksmühle nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die zur Verwirbelung der Suspension dienenden Elemente als wendelförmige Schleuderflügel (36) ausgebildet und so angeordnet sind, daß angeschleppte Mahlhilfskörper (27) durch die Schleuderflügel von der dynamischen Trenneinrichtung weggeführt werden.

9. Rührwerksmühle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchtrittsöffnung (20a) der statischen Trenneinrichtung (20) und die Durchtrittsöffnung (25) der dynamischen Trenneinrichtung in ihrer Weite unterschiedlich bemessen sind.

10. Rührwerksmühle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchtrittsöffnung (25) der dynamischen Trenneinrichtung eine Weite besitzt, die 1/4 bis 1/3 des Durchmessers der Mahlhilfskörper (27) beträgt.

Claims

1. Agitator mill for wet comminution of mill feed mate-

rial using auxiliary grinding elements (27), comprising

a) a grinding chamber (6) to which fresh mill feed material is delivered on the inlet side (15) and from the outlet side (26) of which comminuted mill feed material is extracted.

b) a static separating arrangement (20) disposed on the outlet side (26) of the grinding chamber (6) and having at least one opening (20a) defined by elements which are not movable relative to one another,

c) a dynamic separating arrangement which is also provided on the outlet side (26) of the grinding chamber (6), which has at least one opening (25) and which is formed by a ring (32) which is disposed substantially stationary and a rotating ring (33),

d) the width of the openings (20a, 25) of both separating arrangements being dimensioned so that the comminuted mill feed material passes through but the auxiliary grinding elements (27) are retained, characterised in that

e) in order to compensate for eccentric manufacturing tolerances the ring (32) which is disposed substantially stationary is mounted floating in a recess (35) in the housing (1).

2. Agitator mill as claimed in Claim 1, characterised in that the substantially stationary ring (32) and the rotating ring (33) are made from wear-resistant material and define a friction gap (25) forming the opening.

3. Agitator mill as claimed in Claim 2, characterised by the following features:

a) a rotor (22) which is firmly connected to a hub body (21) projects as a displacement body into a recess (13) in the housing (1):

b) the peripheral wall (11) of the recess (13) together with the peripheral wall (14) of the rotor (22) defines the gap-shaped grinding chamber (6).

4. Agitator mill as claimed in Claim 1, characterised in that the static separating arrangement is formed by a preferably cylindrical or conical bar screen (20).

5. Agitator mill as claimed in Claim 1, characterised in that the static separating arrangement (20) is stationary.

6. Agitator mill as claimed in Claim 1, characterised in that the static separating arrangement (20) is borne by a part (28, 29) which rotates when the mill is in operation. 5
7. Agitator mill as claimed in Claim 6, characterised in that elements (36) for the turbulent motion of the suspension formed by the mill feed material and the auxiliary grinding elements (27) are connected so as to be fixed against rotation to the static separating arrangement (20) on the side thereof facing the grinding chamber (6). 10
8. Agitator mill as claimed in Claim 7, characterised in that the elements which serve for the turbulent motion of the suspension are constructed as helical centrifugal vanes (36) and are arranged so that entrained auxiliary grinding elements (27) are carried away from the dynamic separating arrangement by the centrifugal vanes. 20
9. Agitator mill as claimed in Claim 1, characterised in that the opening (20a) of the static separating arrangement (20) and the opening (25) of the dynamic separating arrangement are dimensioned so as to be of different widths. 25
10. Agitator mill as claimed in Claim 1, characterised in that the opening (25) of the dynamic separating arrangement has a width which is 1/4 to 1/3 of the diameter of the auxiliary grinding elements (27). 30

Revendications

1. Broyeur agitateur de fractionnement à voie humide de produits à broyer à l'aide de corps auxiliaires de broyage (27), comprenant 35
- a) une chambre de broyage (6) sur le côté d'entrée (15) de laquelle du produit frais à broyer est dirigé et sur le côté sortie duquel (26) le produit fractionné à broyer est soutiré, 40
 - b) un dispositif statique de séparation (20) qui est disposé sur le côté sortie (26) de la chambre de broyage (6) et qui comporte au moins un trou de passage (20a) délimité par des éléments qui ne sont pas mobiles les uns par rapport aux autres, 45
 - c) un dispositif dynamique de séparation qui est par ailleurs prévu sur le côté sortie (26) de la chambre de broyage (6), qui comporte au moins un trou de passage (25) et qui est formé d'un anneau (32) disposé en position sensiblement fixe et d'un anneau rotatif (33), 50
 - d) chacun des trous de passage (20a, 25) des deux dispositifs de séparation a une largeur dimensionnée de manière que le produit fractionné à broyer passe, mais que les corps auxiliaires de broyage (27) soient retenus, caractérisé en ce que l'anneau (32) disposé en position sensiblement fixe est monté flottant dans un évidement (35) de l'enveloppe (1) pour la compensation des tolérances d'excentricité de fabrication. 55
2. Broyeur agitateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'anneau (32) disposé en position sensiblement fixe et l'anneau rotatif (33) sont en matériau résistant à l'usure et délimitent un intervalle de friction (25) formant le trou de passage.
3. Broyeur agitateur selon la revendication 1, caractérisé par les particularités suivantes :
- a) un rotor (22) solidaire d'un corps de moyeu (21) pénètre dans un évidement (13) de l'enveloppe (1) de manière à former un corps de refoulement :
 - b) la paroi circonférentielle (11) de cet évidement (13) délimite avec la paroi circonférentielle (14) du rotor (22) la chambre de broyage (6) conformée de manière à avoir une forme d'intervalle.
4. Broyeur agitateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif statique de séparation est formé d'un tamis à fentes (20) qui est de préférence cylindrique ou conique.
5. Broyeur agitateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif statique de séparation (20) est disposé de manière à occuper une position fixe.
6. Broyeur agitateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif statique de séparation (20) est formé d'un élément (28, 29) qui est rotatif lorsque le broyeur est en service.
7. Broyeur agitateur selon la revendication 6, caractérisé en ce que des éléments (36) destinés à provoquer un tourbillonnement de la suspension formée du produit à broyer et des corps auxiliaires de broyage (27) sont solidarisés en rotation avec le dispositif statique de séparation (20) sur le côté de celui-ci qui est tourné vers la chambre de broyage (6).
8. Broyeur agitateur selon la revendication 7, caractérisé en ce que les éléments destinés à provoquer un tourbillonnement de la suspension sont conformés en ailettes de centrifugation hélicoïdales (36) et sont disposés de manière que des corps auxiliaires de broyage (27) qui ont été entraînés soient refoulés par les ailettes de centrifugation pour être éloignés du dispositif dynamique de séparation.

9. Broyeur agitateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'ouverture de passage (20a) du dispositif statique de séparation (20) et l'ouverture de passage (25) du dispositif dynamique de séparation ont des largeurs dimensionnées différemment. 5
10. Broyeur agitateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le trou de passage (25) que comporte le dispositif dynamique de séparation a une largeur qui correspond à 1/4 à 1/3 du diamètre des corps auxiliaires de broyage (27). 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

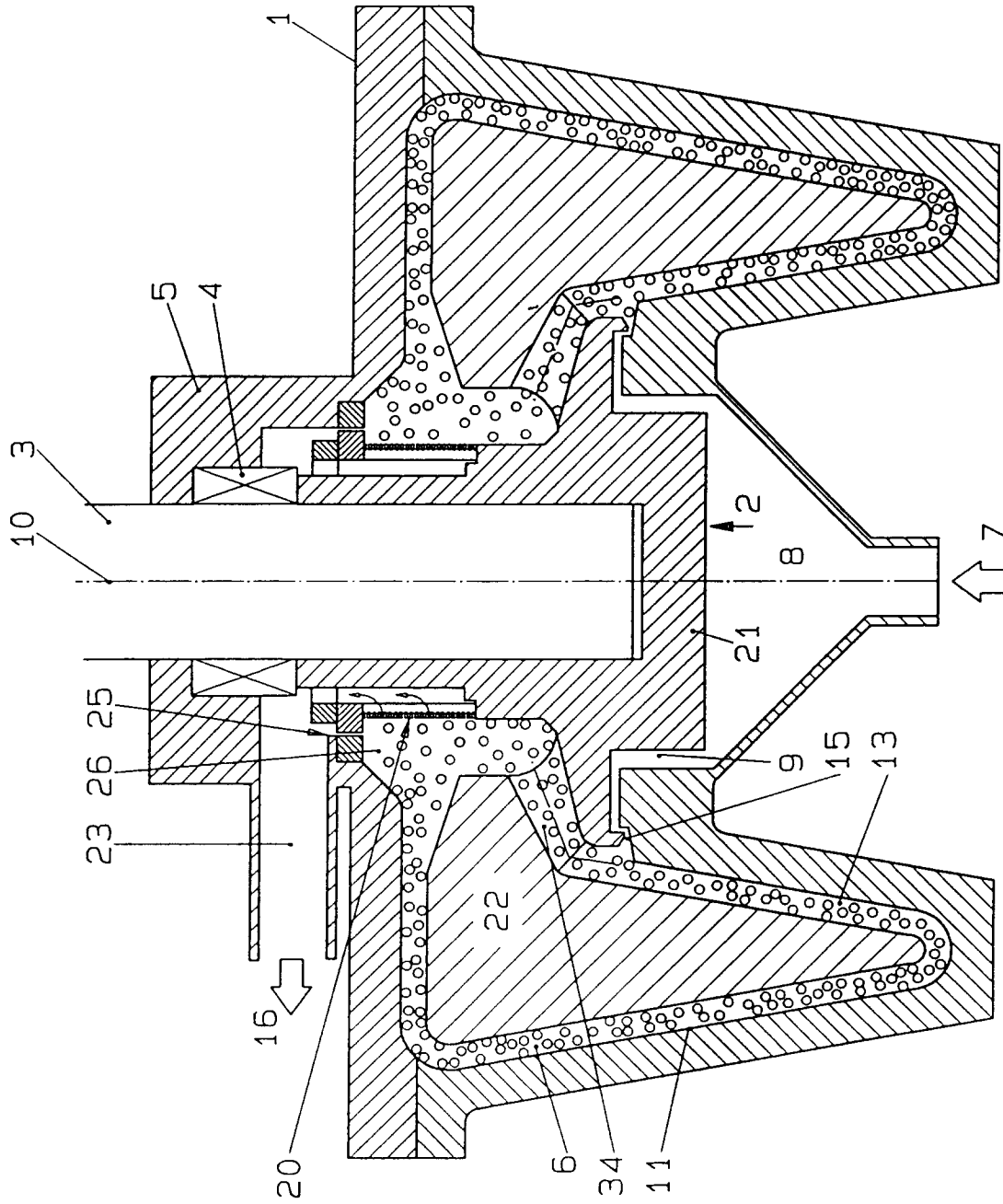


Fig. 1

Fig. 2

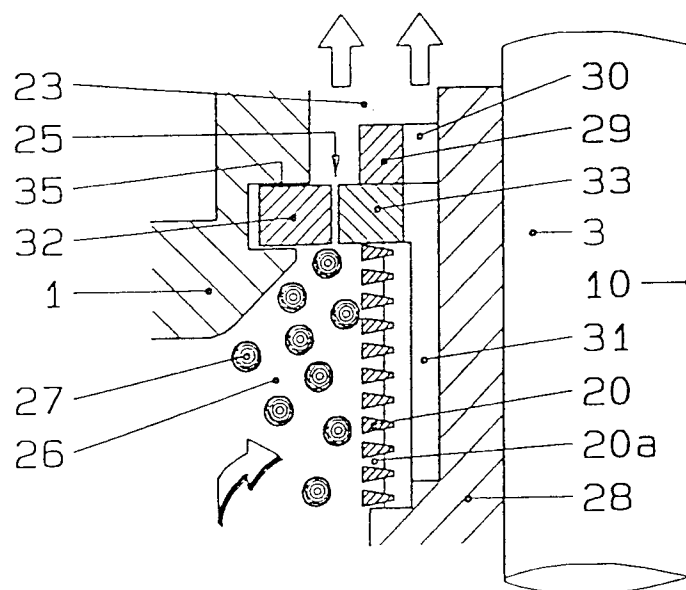


Fig. 3

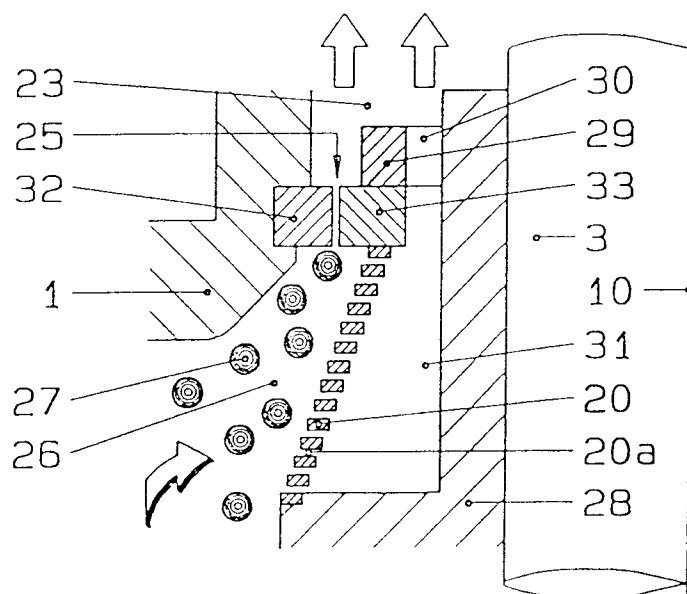


Fig. 4

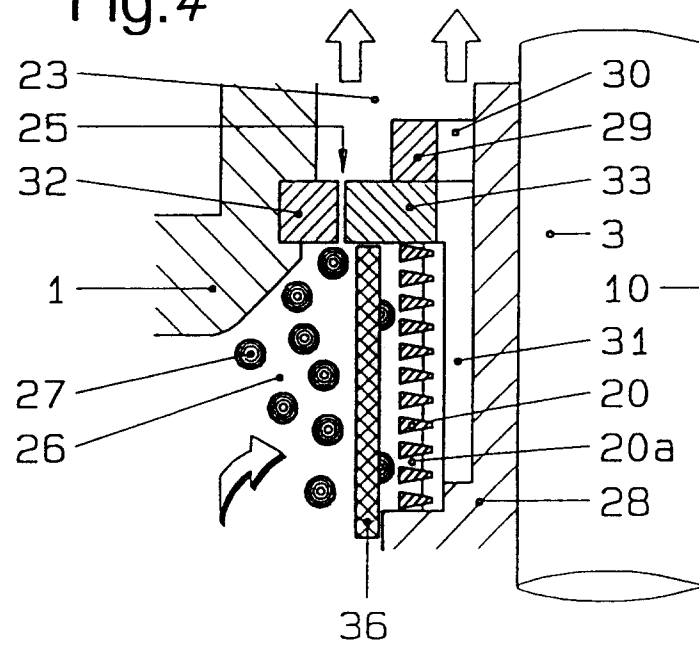


Fig. 5

