

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 692 309 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
08.09.1999 Patentblatt 1999/36

(51) Int. Cl.⁶: **B02C 13/20**, B02C 23/16

(21) Anmeldenummer: **95108931.7**

(22) Anmeldetag: **09.06.1995**

(54) Verfahren zur Prallvermahlung und Prallmühle

Process for impactmilling and impactmill

Procédé pour mouture à percussion et broyeur à choc

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE ES FR GB IT LI NL PT

(30) Priorität: **14.07.1994 CH 224794**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.01.1996 Patentblatt 1996/03

(73) Patentinhaber: **BÜHLER AG**
9240 Uzwil (CH)

(72) Erfinder:
• **Krämer, Guido**
CH-9526 Zuckenriet (CH)
• **Chrapatsch, Eugen**
255207 Siedlung Hatnoe (UA)
• **Chrapatsch, Volodia**
255207 Siedlung Hatnoe (UA)

(56) Entgegenhaltungen:
FR-A- 1 189 754 **FR-A- 2 084 599**
GB-A- 135 955 **GB-A- 191 977**
GB-A- 2 166 368

EP 0 692 309 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Prallvermahlung insbesondere von körnigem Mahlgut wie Getreide oder Wüfel nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und eine Prallmühle mit koaxial gegensinnig umlaufenden, angetriebenen Rotoren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 4.

[0002] Sie findet insbesondere Anwendung zur Vermahlung von Mahlgut für Tierfutter.

[0003] Bei herkömmlichen Schlagmühlen (siehe z. B. EP-B-51389 oder DE-A-3708914) wird die Feinheit des Produkts weitgehend von der Sieblochung (Siebfeinheit) bestimmt, wobei das Mahlgut solange im Mahlraum verbleibt, bis ein Passieren des Siebes möglich wird. Das Mahlgut wird einer Vielzahl von Schlägen des/der Rotors/Rotoren ausgesetzt, bis die entsprechende Feinheit erreicht ist. Dies bedingt einen hohen Energieaufwand und ein teilweise übermässiges Zerkleinern des Mahlgutes.

[0004] Ist das Sieb im Schlagraum angeordnet, wie z. B. gemäss der EP-B-98441, bei der der Rotor einer Schlagmühle konzentrisch von einem Sieb umgeben ist, trifft das Mahlgut mit hoher Geschwindigkeit auf den Siebmantel, was den Siebverschleiss erhöht.

[0005] Zur Verbesserung der Energiebilanz derartiger Schlagmühlen wurden auch Schleuderkanäle vorgeschlagen (siehe DE-PS-699100 und DE-A-3708914), um die den Mahlgutteilchen erteilte Energie zum Fördern derselben aus dem Schlagraum heraus auf ein anschliessendes Sieb zu nutzen. Auch bei derartigen tangentialen Schleuderkanälen wird das Mahlgut auf das Sieb geworfen.

[0006] Zumeist weisen Schlagmühlen ein feststehendes Gehäuse mit einem, darin angeordneten und angetriebenen Rotor auf. Es ist darüberhinaus bekannt, Desintegratoren zur Feinstzerkleinerung mit zwei koaxialen, gegensinnig umlaufend angetriebenen Rotoren auszubilden (DE-A-3417556). Die Rotoren tragen jeweils mindestens zwei konzentrische Schaufelkränze, wobei die Schaufelkränze beider Rotoren alternierend ineinander greifen. Der Antrieb beider Rotoren erfolgt durch einen gemeinsamen Antrieb. Hierzu ist der eine Rotor an einer Hohlwelle befestigt und der andere Rotor über eine Buchse an einer, die Hohlwelle durchsetzende Welle angeordnet. Beide Wellen sind in einer Aussenlagerung gelagert. Der hohe konstruktive Aufwand ist erforderlich, um einen Turboeffekt gemäss EP-A-48012 bei sicherer Lagerfunktion zu erzielen.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Prallvermahlung von körnigem Mahlgut und eine Prallmühle zur Durchführung des Verfahrens zu schaffen, die bei geringem technischen und wirtschaftlichen Aufwand eine hohe Gleichmässigkeit der Vermahlung des Mahlgutes (geringe Streuung der Teilchengrösse) mit minimalem Gehalt an Staubfraktionen ermöglicht. Dies geschieht in überraschend einfacher Weise durch die Merkmale des Kennzeichens des

Anspruchs 1 bzw. 2.

[0008] Die übliche Vermahlung von Mahlgut in einer Mehrzahl von Zerkleinerungsvorrichtungen (hohe Reibung) führt zur teilweise übermässigen Zerkleinerung des Produktes und hohem Energieverbrauch, in Verbindung mit vergleichsweise hohem Verschleiss. Dies resultiert daraus, dass die Auflösung des Mahlgutes vorrangig in der sich bewegenden Schicht zwischen den Enden der Schläger und der Sieboberfläche/Siebkammer. Beim Turbo-effekt auch Prallung zwischen den Teilchen selbst. Überraschend zeigte sich nun, dass durch Anwendung einer "reinen" Prallung die Nachteile des bekannten Standes der Technik vermieden werden können. Erfindungsgemäss wird das Mahlgut zunächst beschleunigt und prallt nachfolgend gegen Arbeitsorgane. Da hierzu Geschwindigkeiten von über 100 m/s erforderlich sind, wird ein Maximum an Zerkleinerung bei minimaler Reibung durch eine Gegenprallung des beschleunigten Mahlgutes durch eine an sich bekannte Bewegung in entgegengesetzter Richtung erreicht. Das Mahlgut wird zunächst in einer rotierenden Bewegung beschleunigt und nachfolgend geprallt durch Umwandlung des Geschwindigkeitsvektors in einen der Beschleunigung entgegengesetzten Vektor. Beschleunigung und Prallung wechseln sich zyklisch in zwei Zwischenzonen ab, welche miteinander durch Ströme noch nicht genügend zerkleinerter Teilchen verbunden sind, mit Ausscheidung von Teilchen gewünschter Grösse zwischen den Zyklen.

[0009] Das Mahlgut wird auf eine erste Vermahlungsstufe geleitet, wo es in definierter Richtung beschleunigt wird und gegen eine Fläche von Arbeitsorganen prallt. Unter der Schlageinwirkung werden die Mahlgutkörner in Teilchen unterschiedlicher Grösse unter Übermittlung des der Beschleunigung entgegengesetzten Geschwindigkeitsvektors zerkleinert. Danach gelangen die zerkleinerten Teilchen auf einen Separator, wo sie entsprechend separiert werden. Der Separator ist ausserhalb der Zerkleinerungszone angeordnet und die Teilchen nähern sich tangential an. Die Teilchen gewünschter Grösse werden als Fertigprodukt abgeführt, grobe Teilchen gelangen durch Rückführung in die Zerkleinerungszone auf eine zweite Zerkleinerungsstufe und werden dort erneut einer Beschleunigung und Prallung unterworfen, wobei jedoch, im Unterschied zur ersten Stufe, feinere Teilchen entstehen. Es folgt wiederum eine Separierung in Grob- und Fertigprodukt ausserhalb der Zerkleinerungszone, wobei das Grobprodukt erneut der ersten Zerkleinerungsstufe zugeführt wird.

[0010] Der Zerkleinerungszyklus ist geschlossen und die Separierung der Teilchen erfolgt ausserhalb dessen, was sowohl eine Senkung des Energieverbrauchs als auch des Verschleisses der Separiereinrichtung gestattet. Gleichzeitig wird eine differenzierte Behandlung von unterschiedlich grossen Teilchen erreicht. Die Verwendung von zwei Zerkleinerungsstufen erlaubt eine Einflusnahme auf Teilchen mit abweichender

Bearbeitungsintensität in jeder Stufe.

[0011] Das Verfahren kann in einer Prall- bzw. Schlagmühle mit zylindrischer Kammer, die mit Ein- und Auslassstutzen für das Mahlgut sowie darin koaxial installierten Rotoren, die mit daran befestigten Arbeitsorganen in entgegengesetzter Richtung drehen, ausgeführt werden. Die Kammer ist perforiert ausgeführt und mittels der Rotoren in zwei Kammerbereiche unterteilt, wobei die Bereiche untereinander durch sich kreuzende Kanäle verbunden sind, die ausserhalb ihrer Begrenzungen angeordnet sind und die einen geschlossenen Fluss des Mahlgutes ergeben.

[0012] Es ergibt sich ein geschlossener Vermahlungsprozess mit vorgebarbarer Teilchengrösse und der Möglichkeit der automatischen Steuerung des Prozesses.

[0013] Die Erfindung wird nachfolgend an einem Ausführungsbeispiel an Hand einer Zeichnung näher beschrieben. In der Zeichnung zeigen die

Fig. 1: eine Prallmühle

Fig. 2: einen Schnitt A-A der Prallmühle

Fig. 3: einen Schnitt B-B der Prallmühle

[0014] Eine Prallmühle wird mit dem zu vermahlenden Gut gespeist. Dieses gelangt über einen Einlass 2 im freien Fall in einen ersten Arbeitsbereich 12 einer Kammer 4. Hier wird das Mahlgut unter der Einwirkung eines, durch eine Drehbewegung eines Rotors 6 erzeugten Luftstrom auf eine erste Reihe von Schaufeln 7 des Rotors 6 geleitet. Die einzelnen Körner des Mahlgutes werden von diesen Schaufeln 7 erfasst, beschleunigt und mit hoher Geschwindigkeit gegen Schaufeln 9 eines Rotors 8 geworfen. Die Schaufeln 9 befinden sich zwischen der ersten und einer zweiten Reihen von Schaufeln 7 des Rotors 6.

[0015] Infolge der Prallung der Körner gegen die Schaufeln 9 des Rotors 8, der sich in entgegengesetzter Richtung zum Rotor 6 dreht, werden die Körner teilweise zerkleinert, mittels der Schaufeln 9 erneut beschleunigt und gegen die zweite, äussere Reihe der Schaufeln 7 geschleudert. Infolge Prallwirkung an den Schaufeln 7 erfolgt eine weitere Zerkleinerung der Körner in Teilchen unterschiedlicher verschiedener Feinheit. Diese gelangen von den Schaufeln 7 in Drehrichtung des Rotors 6 bahnförmig auf die Oberfläche des Siebes 5. Während sich die Teilchen in einem Luftpolster reibungsarm in Drehrichtung des Rotors 6 auf der Oberfläche des Siebes 5 bewegen, erfolgt unter Einwirkung von Zentrifugalkraft und des Luftstromes eine Separierung in eine grobe und eine Feinfraktion. Teilchen, die die Öffnungen des Siebes 5 passieren, verlassen die Schlagmühle über einen Auslass 3, während gröbere Teilchen infolge weiterer Bewegung in einen seitlichen Kanal 14 und von dort in einen zweiten Arbeitsbereich 13 der Kammer 4 gelangen. Unter Einwirkung der derselben Kräfte wie im Arbeitsbereich 12,

werden die Teilchen von den Schaufeln 9 erfasst und gegen die Schaufeln 7 geschleudert. Auf Grund der Prallung erfolgt eine zusätzliche Zerkleinerung der Teilchen, welche, die Schaufeln 7 verlassend, sich in Drehrichtung des Rotors 6 wieder auf der Oberfläche des Siebes 5 bewegen. Die Feinfraktion wird wiederum nach Passieren des Siebes 5 über den Auslass 3 ausgetragen. Die noch verbleibende Grobfraktion kann über den Kanal 15 einer weiteren Vermahlung zugeführt werden.

[0016] Die Anzahl der Überführungsstufen der Grobfraktionen vom Arbeitsbereich 12 in den Arbeitsbereich 13 hängt von der Art des Mahlgutes, seiner Feuchtigkeit und der Intensität der Prallung ab.

[0017] In einem Gehäuse 1 der Prallmühle sind horizontal und koaxial Rotoren 6 und 8 mit daran befestigten Schaufeln 7 und 9 angeordnet. An ihrem äusseren Umfang sind die Rotoren 6, 8 von einem Sieb 5 umgeben, wodurch eine zylindrische Kammer 4, die durch die Rotoren 6, 8 in zwei Arbeitsbereiche 12 und 13 unterteilt ist, gebildet ist.

[0018] Der Antrieb der Rotoren 6, 8 erfolgt durch Elektromotoren 10 und 11.

[0019] Der Rotor 6 hat zwei Reihen und der Rotor 8 eine Reihe Schaufeln 7, 9, die mit der Rotorscheibe in zwei Hälften geteilt ist. Eine Hälfte der Schaufeln 9 des Rotors 8 ist zwischen den Schaufelreihen des Rotors 6 angeordnet.

[0020] Ein Einlass 2, der seitlich am Arbeitsbereich 12 am Gehäuse 1 angeordnet ist, dient der Speisung der Prallmühle mit Mahlgut. Unterhalb der Kammer 4 ist ein Auslass 3 für das vermahlene Gut (Fertigprodukt) angeordnet.

[0021] In Fortsetzung des Siebes 5 sind Kanäle 14 und 15 am Gehäuse 1 angeordnet zur Rückführung der ungenügend zerkleinerten (grogen) Teilchenfraktionen. Die Kanäle 14, 15 sind ausserhalb der Kammer 4 angeordnet. In seiner Breite entspricht der Kanal 14 der Breite der Reihe der Schaufeln 7 des Rotors 6, die näher zur Achse 16 angeordnet ist. Der Kanal 14 hat eine gekrümmte, kurvenartige Form, ausgehend von der Kammer 4 und seitlich und zentral in den Arbeitsbereich 13 mündend. Analog ist der Kanal 15 konzipiert. Er geht ebenfalls von der Kammer 4 aus und mündet seitlich und zentral in den Arbeitsbereich 12.

[0022] Die Grösse des Spaltes zwischen den Enden der Schaufeln 7 und dem Sieb 5 ist so zu bemessen, dass die Bewegung des zerkleinerten Produktes auf dem Sieb 5 unter Einwirkung der Zentrifugalkraft ohne unmittelbare Einwirkung der äusseren Schaufeln 7 erfolgt.

[0023] Der Anstellwinkel der Schaufeln 7, 9 ist entsprechend klein zu wählen, um die beschriebene, verschleissmindernde Bewegungsbahn der Teilchen zu erreichen.

[0024] Die Elektromotoren 10, 11 sind etwa gleich belastet.

[0025] Der perforierte Teil der Kammer 4 ist demon-

tierbar, um einen Siebwechsel zu ermöglichen.

[0026] Ebenfalls sollte der perforierte Teil der Kammer 4 einen möglichst grossen Teil ihrer zylindrischen Oberfläche einnehmen, um einen leistungsfähigen Trennprozess zu erreichen.

[0027] Durch Vergrösserung der Anzahl der Reihen an Schaufeln 7, 9 auf den Rotoren 6, 8 kann die Zahl der Vermahlungsstufen erhöht werden, z. B. auf sieben Stufen, wobei der Rotor 6 dann drei und der Rotor 8 zwei Reihen Schaufeln 7, 9 aufweist.

[0028] Der im Vergleich zu herkömmlichen Schlagmühlen wesentlich geringere Energiebedarf und die geringe Reibungsbeeinflussung führen zu einer vernachlässigbaren Erwärmung der erfindungsgemässen Schlagmühle im Betrieb und damit auch zu einem geringen Feuchteverlust des Mahlgutes.

[0029] Infolge des Betriebes der erfindungsgemässen Prallmühle ohne Aspiration ist es auch möglich, Gerste wirtschaftlich zu vermahlen.

[0030] Bei der Getreidevermahlung zu Mehl ist der Einsatz der Prallmühle als B1- und B2-Passage möglich.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Prallvermahlung von insbesondere körnigem Mahlgut unter Anwendung einer Mühle mit horizontal gelagerten Rotoren, die gegensinnig zueinander laufen sowie unter Anordnung eines an sich bekannten Schleuderkanals zur Rückführung von zerkleinertem Mahlgut nach einer ersten Vermahlungsstufe zu einer weiteren Vermahlungsstufe, wobei das Mahlgut zunächst in eine Kammer (4) mit den Rotoren einer Prallmühle geleitet wird, dadurch gekennzeichnet, dass
 - a, das Mahlgut durch Schaufeln (7) eines ersten Rotors (6) beschleunigt wird und gegen Schaufeln (9) eines gegensinnig umlaufenden Rotors (8) prallt und zerkleinert wird,
 - b, dass das zerkleinerte Mahlgut in Richtung der Bewegungsbahn des Rotors (6) mit geringem Winkel auf ein Sieb (5) trifft und in Fraktionen separiert wird,
 - c, dass die verbleibende Grobfraction in Bewegungsrichtung weitergeführt und einer erneuten Beschleunigung, Prallung und Siebung unterzogen werden, wobei die Vermahlungsstufen gemäss a, und c, in voneinander getrennten Arbeitsbereichen (12, 13) der Kammer (4) ausgeführt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Weiterführung der Grobfraction gemäss c, in einem Kanal (14, 15) erfolgt.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sich Beschleunigung und Prallung zyklisch in zwei Zwischenzonen abwechseln, welche miteinander durch Ströme ungenügend zerkleinerten Mahlgutes verbunden sind, mit einer Separation einer Feinfraktion zwischen den Vermahlungsstufen, wobei die Prallung in den Zwischenstufen mit unterschiedlicher Intensität erfolgt.
 4. Prallmühle zur Ausübung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Prallmühle aus einem Gehäuse (1) mit darin horizontal und koaxial angeordneten Rotoren (6, 8), an denen Schaufeln (7, 9) befestigt sind, wobei der eine Rotor (6) mindestens zwei Reihen Schaufeln (7) und der andere Rotor (8) mindestens eine Reihe Schaufeln (9), die zwischen den Reihen der Schaufeln (7) angeordnet ist, aufweisen und aus einem, die Rotoren (6, 8) an ihrem äusseren Umfang umgebenden Sieb (5) sowie einem seitlich an der Kammer (4) angeordneten Einlass (2) und einem, unterhalb der Kammer (4) angeordneten Auslass (3) und weiterhin aus, eine Fortsetzung des Siebes (5) bildenden Kanälen (14, 15) besteht.
 5. Prallmühle nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Reihen der Schaufeln (7, 9) in Hälften mit der Rotorscheibe geteilt sind und so getrennte Arbeitsbereiche (12, 13) bilden.
 6. Prallmühle nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Kanäle (14, 15) ausserhalb der Kammer (4) angeordnet sind und in einer kurvenartigen Form von der Kammer (4) ausgehend seitlich in die Arbeitsbereiche (13, 12) münden, wobei die Breite des Kanals (14) der Breite der inneren Reihe der Schaufeln (7) entspricht.
 7. Prallmühle nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Sieb (5) auswechselbar ist.
 8. Prallmühle nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Rotoren (6, 8) gegensinnig umlaufend angetrieben sind, vorzugsweise durch separate Antriebe.
 9. Prallmühle nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaufeln (7, 9) einen Anstellwinkel von vorzugsweise nicht mehr als 15° aufweisen.
- #### Claims
1. Process for the impact milling of, in particular, granular mill material using a mill with horizontally mounted rotors which run in opposite directions to one another and with arrangement of a centrifugal duct known *per se* for returning size-reduced mill

material after a first milling stage to a subsequent milling stage, wherein the mill material is initially conveyed into a chamber (4) by the rotors of an impact mill, characterised in that

a) the mill material is accelerated by blades (7) of a first rotor (6) and impacts against blades (9) of a rotor (8) rotating in the opposite direction and is size-reduced,

b) the size-reduced mill material impinges on a sieve (5) at a small angle in the direction of movement of the rotor (6) and is separated into fractions,

c) the remaining coarse fraction is relayed in the direction of movement and is subjected to renewed acceleration, impacting and sieving, the milling stages according to a) and c) being carried out in mutually separated working regions (12, 13) of the chamber (4).

2. Process according to claim 1, characterised in that the relaying of the coarse fraction according to c) takes place in a duct (14, 15).

3. Process according to claim 1, characterised in that acceleration and impacting alternate cyclically in two intermediate zones which are connected to one another by streams of inadequately size-reduced mill material, with separation of a fine fraction between the stages of milling, impacting in the intermediate stages taking place with different intensity.

4. Impact mill for carrying out the process according to claim 1, characterised in that the impact mill consists of a housing (1) with rotors (6, 8) which are arranged horizontally and coaxially therein and on which blades (7, 9) are fastened, one rotor (6) having at least two rows of blades (7) and the other rotor (8) at least one row of blades (9) which is arranged between the rows of blades (7), and of a sieve (5) which surrounds the rotors (6, 8) at their outer periphery and an inlet (2) arranged laterally on the chamber (4) and an outlet (3) arranged below the chamber (4) and also of ducts (14, 15) forming an extension of the sieve (5).

5. Impact mill according to claim 4, characterised in that the rows of blades (7, 9) are halved by the rotor disc and thus form separate working regions (12, 13).

6. Impact mill according to claim 4, characterised in that the ducts (14, 15) are arranged outside the chamber (4) and open in a curve-like shape originating from the chamber (4) laterally into the work-

ing regions (13, 12), the width of the duct (14) corresponding to the width of the inner row of blades (7).

5 7. Impact mill according to claim 4, characterised in that the sieve (5) is exchangeable.

8. Impact mill according to claim 4, characterised in that the rotors (6, 8) are driven so as to rotate in opposite directions, preferably by separate drives.

9. Impact mill according to claim 4, characterised in that the blades (7, 9) have a setting angle preferably of not more than 15°.

Revendications

1. Procédé de broyage par choc d'une matière à broyer, notamment en grains, par utilisation d'un broyeur à rotors disposés horizontalement, qui tournent dans des sens opposés l'un vis-à-vis de l'autre, et par agencement d'un canal centrifuge, connu en lui-même, pour renvoyer la matière broyée après un premier étage de broyage vers un autre étage de broyage, la matière broyée étant d'abord envoyée dans une chambre (4) comportant les rotors d'un broyeur à choc, caractérisé

a. en ce que la matière à broyer est accélérée au moyen d'aubes (7) d'un premier rotor (6) et heurte des aubes (9) d'un rotor (8) tournant en sens opposé et est broyée.

b. en ce que la matière broyée rencontre un tamis (5) sous un angle faible, suivant la direction de la trajectoire de déplacement du rotor (6), et est séparée en fractions.

c. en ce que la fraction grossière restante est transférée suivant la direction de la trajectoire et est soumise à une accélération, à une percussion et à un tamisage nouveaux, les étages de broyage de a. et c. étant exécutés dans des zones de travail (12, 13) de la chambre (4) qui sont séparées l'une de l'autre.

2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le transfert de la fraction grossière suivant c, a lieu dans un canal (14, 15).

3. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'accélération et la percussion alternent d'une manière cyclique dans deux zones intermédiaires qui sont reliés l'une à l'autre au moyen de courants de matière insuffisamment broyée, avec une séparation fine entre les étages de broyage, la percussion ayant lieu dans les étages intermédiaires avec une intensité différente.

4. Broyeur à choc pour la mise en oeuvre du procédé

suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le broyeur à choc est constitué d'un boîtier (1), comportant des rotors (6, 8) qui y sont disposés horizontalement et coaxialement et sur lesquels des aubes (7, 9) sont fixées, le premier rotor (6) comprenant au moins deux rangées d'aubes (7) et l'autre rotor (8) au moins une rangée d'aubes (9) qui est disposée entre les rangées des aubes (7), d'un tamis (5) entourant les rotors (6, 8) sur leur périphérie extérieure, d'une entrée (2) disposée latéralement par rapport à la chambre (4) et d'une sortie (3) disposée au-dessous de la chambre (4), et en outre de canaux (14, 15) constituant un prolongement du tamis (5).

5

10

15

5. Broyeur à choc suivant la revendication 4, caractérisé en ce que les rangées des aubes (7, 9) sont divisées en moitiés par le disque de rotor et forment ainsi des zones de travail (12, 13) séparées.

20

6. Broyeur à choc suivant la revendication 4, caractérisé en ce que les conduits (14, 15) sont disposés à l'extérieur de la chambre (4) et, en partant de la chambre (4), débouchent latéralement, suivant une forme en courbe, dans les zones de travail (13, 12), la largeur du conduit (14) correspondant à la largeur de la série intérieure des aubes (7).

25

7. Broyeur à choc suivant la revendication 4, caractérisé en ce que le tamis (5) est interchangeable.

30

8. Broyeur à choc suivant la revendication 4, caractérisé en ce que les rotors (6, 8) sont entraînés en tournant dans des sens opposés, de préférence au moyen d'entraînements séparés.

35

9. Broyeur à choc suivant la revendication 4, caractérisé en ce que les aubes (7, 9) présentent un angle d'inclinaison qui n'est de préférence pas supérieur à 15°.

40

45

50

55

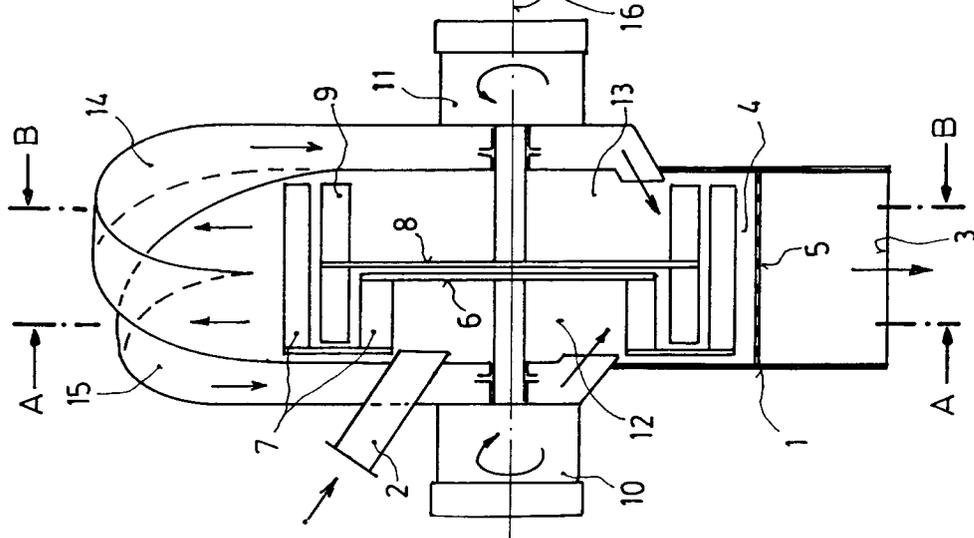


Fig. 1

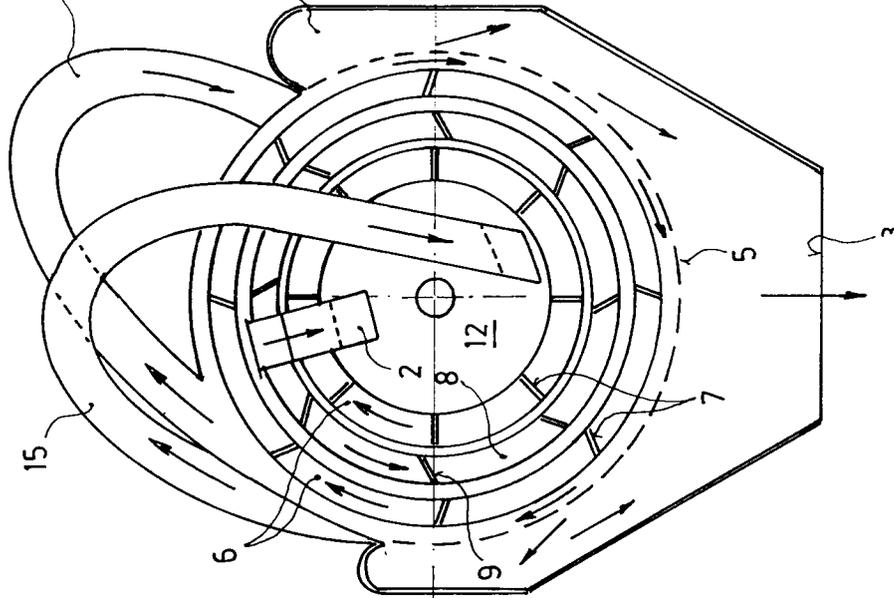


Fig. 2

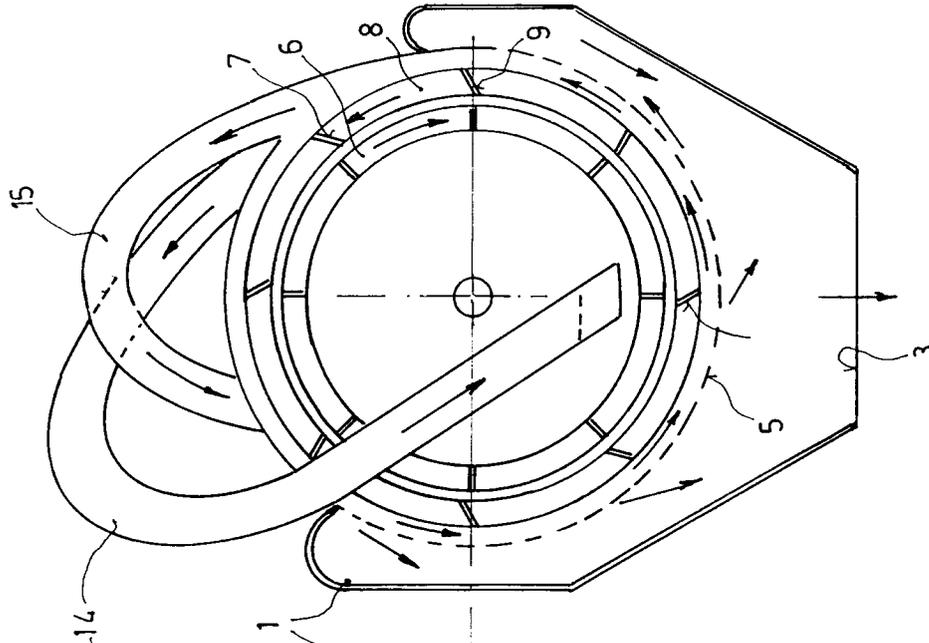


Fig. 3