

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 89113525.3

51 Int. Cl.⁴: **B02C 13/28** , **B02C 13/286** ,
B02C 13/06

22 Anmeldetag: 22.07.89

30 Priorität: 30.07.88 DE 3826039

71 Anmelder: **Henkel Kommanditgesellschaft auf Aktien**
Postfach 1100 Henkelstrasse 67
D-4000 Düsseldorf 1(DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.02.90 Patentblatt 90/06

72 Erfinder: **Hönges, Edgar**
Holbeinweg 9
D-4010 Hilden(DE)
 Erfinder: **Liesemeier, Thomas**
Gerhard-Boes-Strasse 6
D-4047 Dormagen 5(DE)
 Erfinder: **Lohmüller, Walter**
Marconistrasse 13
D-4000 Düsseldorf(DE)

64 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR IT LI NL

54 **Schlagmühle.**

57 Zum Zerkleinern von frischen Waschmittelgroßanteilen nach dem Trocknen kann eine Schlagkreuzmühle eingesetzt werden, deren Schlägerrad (3) mit zwei diametral gegenüberliegenden, vergrößerten Ausräumschlägern (9) ausgerüstet ist, die einen Mahlraum (8) am Umfang (6) des Schlägerrades (3) freihalten und so ein Blockieren des Schlägerrades (3) verhindern. Die periphere Kante (10) der Ausräumschläger (9) kann mit einer Verzahnung (13) versehen werden, die so angeordnet ist, daß der Zahn (14) des einen Ausräumschlägers (9) in die Lücke (15) des anderen fällt.

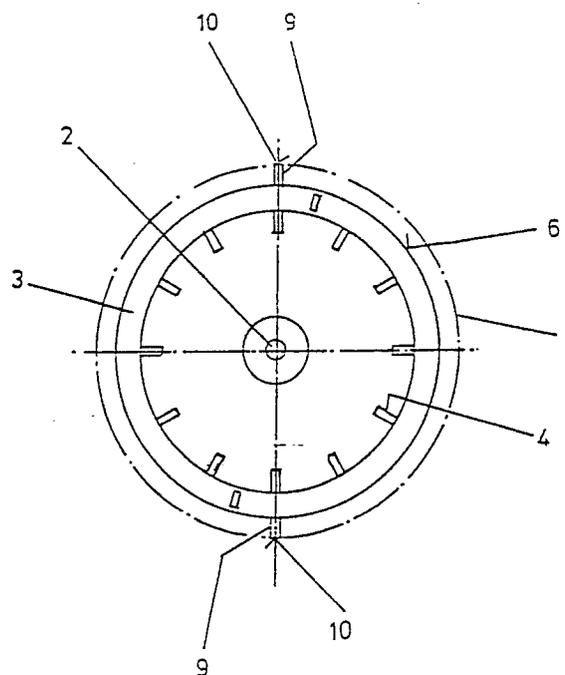


Fig. 1

EP 0 353 576 A2

Schlagmühle

Die Erfindung betrifft eine Schlagmühle mit einem in einem Mühlengehäuse auf einer horizontalen Achse gelagerten Schlägerrad, wobei der Umfang des Schlägerrades mit einer Vielzahl etwa radial ausgerichteter Schläger bestückt ist und den Schlägern am Innenumfang des Mühlengehäuses eine vom Produkt gebildete Mahlbahn gegenübersteht und wobei das Mühlengehäuse eine etwa senkrecht zu der horizontalen Achse stehende Mührentür besitzt.

Bei der Herstellung von Waschmitteln im Sprühtrocknungsverfahren entsteht ein Turmpulver mit breitem Kornspektrum. Zusätzlich finden sich Agglomerate und Bruchstücke aus Wandansätzen im Austrag des Trockners. Zum Erreichen eines qualitätsgerechten Kornspektrums werden die Grobanteile des Turmpulvers als Überschlag abgeseibt. Da die chemische Zusammensetzung des Grobanteils derjenigen des normalen Pulvers entspricht, liegt es nahe, das Kornspektrum des Grobanteils demjenigen des Gutstroms durch Zerkleinerung anzugleichen.

In bisher üblichen Mahlsystemen führte die Neigung des frischen, warmen Überschlags, bei der Zerkleinerung zu verkleben und Anbackungen zu bilden, meist schon nach kurzer Zeit, das heißt nach einigen Betriebsstunden, durch Anwachsen von Ansätzen zu Verstopfungen des Systems und bei der Verwendung von Schlagmühlen zu Blockagen des Schlägerrades. Der hohe Wartungsaufwand dieser Anlagen mit zum Teil täglicher Reinigung machte die Zerkleinerung unwirtschaftlich. Der abgeseibte Überschlag wird daher bisher in den Slurryansatz zurückgeführt, er muß also den Zerstäubungsprozeß erneut durchlaufen. Die mögliche Leistung des Trockners verringert sich auf diese Weise um die Überschlagmenge. Es besteht daher ein erheblicher Bedarf an einer Mühle, die in der Lage ist, auch stark anbackendes, verklebendes Produkt definiert zu zerkleinern.

Versuche wurden mit der eingangs genannten Schlagmühle bzw. Prallmühle ausgeführt. Diese Mühle, die als sogenannte Prallsiebmühle im Handel ist, besteht an sich aus einem Schlägerrad mit mehreren Schlägern bzw. Pralltellern sowie einem dieses Rad umschließenden Siebkorb, wobei Schlägerrad und Siebkorb bei Betrieb gegensinnig rotieren können.

Der Mahlprozeß dieser Mühlen findet in erster Linie im Bereich zwischen Mahlbahn und peripheren Kanten des Schlägerrades statt, wobei die Mahlbahn im wesentlichen knapp unterhalb der Innenoberfläche innerhalb des Siebkorbes liegt.

Um die Beweglichkeit des Schlägerrades zu gewährleisten, soll der Abstand der peripheren

Schlägerkanten zur Mahlbahn einen gewissen Mindestbetrag, z. B. 5 bis 15 mm, nicht unterschreiten. Insbesondere dürfen die peripheren Schlägerkanten die Mahlbahn natürlich nicht berühren, weil dann - wegen der erhöhten Reibung - sogar mit einem Blockieren des Schlägerrades zu rechnen wäre.

Beim Verarbeiten von klebendem Produkt bilden sich am Siebkorb bevorzugt und zuerst Anbackungen. Wegen der dadurch progressiv zunehmenden Reibung zwischen Mahlbahn, Siebkorb und Schlägerrad wird schließlich, häufig schon nach einigen Stunden Betriebsdauer, jede Bewegung von Siebkorb und/oder Schlägerrad blockiert. Zum Erhöhen der Standzeit der Mühle beim Vermahlen klebriger Produkte könnte man daher versuchen, den Siebkorb ganz wegzulassen, um den Abstand zwischen Schlägerradperipherie und Mahlbahn zu vergrößern. Entsprechende von den Erfindern durchgeführte Versuche ergaben zwar eine geringfügig erhöhte Standzeit der Mühle, nach spätestens drei Tagen waren jedoch die Anbackungen an der Innenfläche der Mahlbahn des Mühlengehäuses so angewachsen, daß das Schlägerrad blockierte und die Mühle zum Reinigen geöffnet werden mußte.

Das Schlägerrad der Schlag- bzw. Prallmühle ist prinzipiell dem Läufer eines Ventilators gleichzusetzen. Es fördert daher große Luftmengen.

Um die großen Luftmengen zu verringern, wurde die Mühle mit einem bei unverändertem Gehäuse relativ kleineren Schlägerrad ausgerüstet. Hierbei wäre an sich zu erwarten gewesen, daß die Standzeit betreffend das Verkleben und Verbacken des Mahlraums bis zum Blockieren des Schlägerrades deutlich vergrößert würde. In der Praxis ergab sich aber keine nennenswert längere Standzeit als bei einem Schlägerrad größeren Durchmessers.

Ein weiteres Problem bei dem Vermahlen des vorgenannten Pulverüberschlags tritt am Einlauf einer herkömmlichen Prallmühle bzw. Schlagmühle auf. Das klebrige und zum Anbacken neigende Produkt verstopft nämlich allmählich den von der Mührentür aus axial in das Schlägerrad hineingerichteten Mühleneinlauf. Dieses Verstopfungsproblem wird um so aktueller, je besser es gelingt, die Standzeit der Mühle betreffend das Blockieren des Schlägerrades im Mahlraum zu vergrößern.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Standzeit, das heißt die störungsfreie Betriebszeit, einer Schlagmühle eingangs genannter Art beim Vermahlen von stark anbackenden bzw. verklebenden Produkten, wie abgeseibtem Waschmittelüberschlag, -vorzugsweise auf mindestens etwa einen Monat - zu erhöhen.

Bei einer Schlagmühle der eingangs bezeichneten Art wird diese Aufgabe gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß den Schlägern direkt die vom Produkt gebildete Mahlbahn gegenübersteht und mindestens ein Schläger in der Funktion als Ausräumerschläger radial weiter nach außen vorspringt als der Rest der Schläger.

Durch die Erfindung wird erreicht, daß das Schlägerrad seine Mahlbahn mit Hilfe des Ausräumerschlägers selbst bildet und dadurch einen definierten Bereich im Mahlraum freihält. Auf diese Weise und durch das Fehlen eines Siebkorbes, der durch Verstopfung mit klebendem Produkt einen Weiterbetrieb verhindern würde, werden ein Zuwachsen des Mahlraums und ein dadurch bedingtes Blockieren des Schlägerrades verhindert. Allein durch Anbringen eines Ausräumerschlägers und Weglassen des Siebkorbes kann also die Standzeit der Mühle ganz erheblich, insbesondere auf einen Monat und mehr, erhöht werden, ohne daß Blockaden aufträten, eine Zwischenreinigung erforderlich würde oder Qualitätseinbußen in Kauf zu nehmen wären. Da ferner nur ein oder zwei oder jedenfalls nur (relativ zur Gesamtzahl der Schläger) wenige Ausräumerschläger vorgesehen werden, ist für die Masse der Schläger der für einen ausreichenden Produktdurchsatz erforderliche Abstand Schlägerperipherie/Mahlbahn gewahrt.

Wenn lediglich ein Schläger als Ausräumerschläger radial aus dem durch den Rest der Schläger aufgespannten (definierten) Umfangskreis nach außen vorspringt, kann diese Massenverschiebung auf irgendeine Weise, z. B. durch zusätzliche Massen am Schlägerrad, ausgewuchtet werden. Das Auswuchten kann ohne zusätzliche Massen erfolgen, wenn ein dem ersten Ausräumerschläger diametral gegenüberliegender zweiter Ausräumerschläger - ebenfalls in radialer Richtung vorspringend - vorgesehen wird. Ebenso können auch drei oder mehr Ausräumerschläger symmetrisch am Umfang des Schlägerrades verteilt angeordnet werden.

Durch den oder die erfindungsgemäßen Ausräumerschläger wird die am Innenumfang des Mühlengehäuses vorgesehene Mahlbahn geformt und zugleich der Mahlraum zwischen dem Umfang des Schlägerrades und der Mahlbahn freigehalten. Besonders wirksam in Hinsicht auf den für die Ausräumerschläger benötigten Kraftbedarf läßt sich der Mahlraum freigehalten, wenn die Ausräumerschläger an ihrer peripheren Kante verzahnt werden, und wenn die Zähne der Verzahnung der Ausräumerschläger gegeneinander versetzt werden. Wenn beispielsweise bei zwei diametral gegenüberstehenden Ausräumerschlägern jeder Zahn des einen Ausräumerschlägers in eine Lücke des anderen Ausräumerschlägers fällt, ist der Kraftaufwand zum Freihalten des Mahlraums besonders gering, so daß Blockaden nicht auftreten können.

Gemäß weiterer Erfindung wird als Produktzuführung zum Schlägerrad ein in die Mühlentür integrierter Konus vorgesehen. Der sich in Richtung auf das Schlägerrad öffnende Konus verhindert ein Zubacken des Produkteinlasses auch bei einem zum Verkleben neigenden Produkt. Der Außendurchmesser des Konus soll an der dem Schlägerrad zugewandten Seite geringfügig kleiner als der Durchmesser des Schlägerrades sein, um zu vermeiden, daß aus dem am Umfang des Schlägerrades vorgesehenen Mahlraum bereits vermahltes aber nach wie vor zum Verbacken neigendes Produkt in den Einführkonus zurückgedrückt wird. Aus demselben Grunde soll der Abstand zwischen Konus und Schlägerrad so gering, wie ohne gegenseitige Reibung möglich, gehalten werden.

Mit einer in vorstehender Weise ausgerüsteten und aufgebauten Mühle können Produkte, die zum Verkleben und Anbacken neigen, also beispielsweise die abgeseibten Grobanteile von frisch getrocknetem Waschpulver, störungsfrei ohne Verstopfung des Zu- und Auslaufes sowie ohne Blockaden des Schlägerrades vermahlen werden. Eine solche Mühle eignet sich auch zum Vermahlen weniger klebender Produkte, ihr besonderer Vorteil tritt aber bei Verarbeitung von stark zum Anbacken und Verkleben neigenden Produkten besonders hervor.

Die Ausstattung des Schlägerrades mit einem oder mehreren radial vorstehenden Ausräumerschlägern ist unabhängig von der Durchmesserdifferenz von Schlägerrad und Innenumfang des Mühlengehäuses vorteilhaft. Auch wenn, beispielsweise zum Vermindern der durch die Mühle geförderten Luftmenge, ein relativ kleines Schlägerrad vorgesehen wird, ist es für eine wirtschaftlich befriedigende Standzeit wesentlich, dieses Schlägerrad erfindungsgemäß mit mindestens einem in radialer Richtung überstehenden Ausräumerschläger auszustatten, der die dem Schlägerrad zugeordnete Mahlbahn auf dem sich an den Innenumfang des Mühlengehäuses anbackenden Produkt selbst bildet und der den Mahlraum dauerhaft freihält. Nach einer relativ kurzen Betriebszeit arbeitet eine solche Mühle so, als sei das Mühlengehäuse im Durchmesser vermindert. Dem verkleinerten Schlägerrad müssen die Abmessungen der Produktzuführung angepaßt werden.

Anhand der schematischen Darstellung eines Ausführungsbeispiels werden Einzelheiten der Erfindung erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt eines Schlägerrades senkrecht zur Drehachse der Mühle;

Fig. 2 einen Schnitt einer Mühle parallel zur Achse des Schlägerrades;

Fig. 3 einen Schnitt senkrecht zur Achse der Mühle nach Fig. 2; und

Fig. 4 den schematischen Aufbau einer Überschlagsvermahlung von Waschpulver.

In Fig. 1 wird ein innerhalb der am Innenumfang eines Mühlengehäuses vorgesehenen Mahlbahn 1 um eine horizontale Achse 2 drehbar gelagertes Schlägerrad 3 einer Schlagmühle im Prinzip dargestellt. Das Schlägerrad 3 besitzt eine Vielzahl von Schlägern 4, die den bei Rotation definierten Umfang 6 des Schlägerrades 3 mit ihrer peripheren Kante beschreiben.

Um einen Mahlraum 8 zwischen Mahlbahn 1 und Umfang 6 freizuhalten, werden im Ausführungsbeispiel zwei Schläger in der Funktion als Ausräumerschläger 9 in radialer Richtung so weit vergrößert, daß sie bis an die (vorgesehene) Mahlbahn 1 heranreichen. Wenn also die Mahlbahn 1 nicht unmittelbar durch das Material des Mühlengehäuses sondern durch anbackendes Produkt gebildet wird, bestimmen die peripheren Kanten 10 der Ausräumerschläger 9 die Mahlbahn 1.

Ein Ausführungsbeispiel einer Schlagmühle wird anhand der Fig. 2 und 3 erläutert. Die Mühle besitzt ein Mühlengehäuse 11, innerhalb dessen ein Schlägerrad 3 rotierbar um eine Achse 2 gelagert wird. Das Schlägerrad 3 wird über eine Welle 12 von außerhalb angetrieben. Es besitzt eine Vielzahl von Schlägern 4 und diametral zwei über seinen Umfang 6 überstehende Ausräumerschläger 9, die den Mahlraum 8 und damit die Mahlbahn 1 freihalten oder bzw. definieren.

Die im Ausführungsbeispiel vorgesehenen Ausräumerschläger 9 besitzen nach Fig. 2 eine Verzahnung 13, deren Zähne 14 und Lücken 15 so gegeneinander versetzt sind, daß in Umfangsrichtung immer ein Zahn 14 und eine Lücke 15 zusammenreffen.

Der Schnitt von Fig. 2 zeigt auch eine insgesamt mit 16 bezeichnete Produktzuführung, die in eine Mührentür 17 integriert und als zum Schlägerrad 3 hin geöffneter Konus 18 ausgebildet wird. Der Außendurchmesser d des Konus 18 an seiner dem Schlägerrad 3 zugewandten Seite soll geringfügig kleiner sein als der Durchmesser D des Schlägerrades 3. Außerdem wird der Abstand a zwischen Konus 18 und Schlägerrad 3 so gering wie möglich gehalten. Durch die Wahl der relativen Größen d/D und durch den möglichst kleinen Abstand a wird verhindert, daß aus dem Mahlraum 8 frisches und nach wie vor zum Verbacken neigendes Mahlgut in die Produktzuführung 16 zurückgedrückt wird und die Zuführung verstopfen kann. Das Mahlgut soll normalerweise in radialer Richtung, beispielsweise - wie in Fig. 2 dargestellt - durch einen an der Unterseite vorgesehenen Ausgang 19 in Pfeilrichtung abgeführt werden.

Fig. 4 zeigt ein Beispiel einer Anwendung der Schlagmühle nach Fig. 1 bis 3. Bei der Herstellung von Waschmitteln im Sprühtrocknungsverfahren entsteht ein Turmpulver mit breitem Kornspektrum und gemischt mit Agglomeraten, Bruchstücken und

Wandansätzen im Austrag des Trockners. Zum Erreichen eines qualitätsgerechten Kornspektrums werden die Grobanteile des Turmpulvers als Überschlag abgeseibt. Sie gelangen beispielsweise vom Sieb 20 5. G (G = Obergeschoß) eines Trockenturms in eine erfindungsgemäße Mühle 21, die sich beispielsweise im 4. G des Trockenturms befinden kann. Der Auslauf der Mühle 21 kann im 3. G mit einer Leitung 23, die das Mahlprodukt zurück zum im 2. G des Trockenturms befindlichen Turmaustragsband 25 führt, verbunden werden. Zusammen mit dem in Pfeilrichtung 26 herantransportierten Turmpulver 27 wird es dann in einer Förderanlage 28 erneut in Pfeilrichtung 29 zu den Sieben des Turms gefördert und danach ein zweites Mal auf dem Sieb 20 abgeseibt, so daß noch zu grobe Teile erneut abgetrennt und vermahlen werden können.

Bezugszeichenliste

- 1 = Mahlbahn
- 2 = Achse
- 3 = Schlägerrad
- 4 = Schläger
- 6 = Umfang (3)
- 7 = periphere Kante (4)
- 8 = Mahlraum
- 9 = Ausräumerschläger
- 10 = periphere Kante (9)
- 11 = Mühlengehäuse
- 12 = Welle
- 13 = Verzahnung
- 14 = Zahn
- 15 = Lücke
- 16 = Produktzuführung
- 17 = Mührentür
- 18 = Konus
- 19 = Ausgang
- 20 = Sieb
- 21 = Mühle
- 23 = Leitung
- 25 = Turmaustragsband
- 26 = Pfeil
- 27 = Turmpulver
- 28 = Förderanlage
- 29 = Pfeil

Ansprüche

1. Schlagmühle mit einem in einem Mühlengehäuse (11) auf einer horizontalen Achse (2) gelagerten Schlägerrad (3), wobei der Umfang (6) des Schlägerrades (3) mit einer Vielzahl etwa radial ausgerichteter Schläger (4) bestückt ist und den Schlägern (4) am Innenumfang des Mühlengehäu-

ses (11) eine vom Produkt gebildete Mahlbahn (1) gegenübersteht und wobei das Mühlengehäuse (11) eine etwa senkrecht zu der horizontalen Achse (2) stehende Mühltür (17) besitzt,
dadurch gekennzeichnet, daß den Schlägern (4) 5
direkt die vom Produkt gebildete Mahlbahn (1) gegenübersteht und mindestens ein Schläger in der Funktion als Ausräumschläger (9) radial weiter nach außen vorspringt als der Rest der Schläger (4). 10

2. Mühle nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß zwei oder mehr symmetrisch am Schlägerrad (3) verteilte Schläger (4) als Ausräumschläger (9) radial weiter nach außen vorspringen als der Rest der Schläger (4). 15

3. Mühle nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, daß die Ausräumschläger (9) an ihrer peripheren Kante (10) verzahnt sind.

4. Mühle nach Anspruch 3, 20
dadurch gekennzeichnet, daß die Zähne (14) der Verzahnung (13) der Ausräumschläger (9) gegeneinander versetzt sind.

5. Mühle nach Anspruch 4, 25
dadurch gekennzeichnet, daß bei zwei diametral gegenüberstehenden Ausräumschlägern (9) jeder Zahn (14) des einen Ausräumschlägers (9) in eine Lücke (15) des anderen Ausräumschlägers (9) fällt.

6. Mühle nach einem der Ansprüche 1 bis 5, 30
dadurch gekennzeichnet, daß als Produktzuführung (16) zum Schlägerrad (3) ein in die Mühltür (17) integrierter Konus (18) vorgesehen ist.

7. Mühle nach Anspruch 6, 35
dadurch gekennzeichnet, daß der Außendurchmesser (d) des Konus (18) an seiner dem Schlägerrad (3) zugewandten Seite kleiner als der Durchmesser (D) des Schlägerrades (3) ist.

8. Mühle nach Anspruch 6 oder 7, 40
dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand (a) zwischen Konus (18) und Schlägerrad (3) so klein wie ohne störende Reibung gerade möglich vorgegeben ist.

9. Mühle nach einem der vorangehenden Ansprüche, 45
dadurch gekennzeichnet, daß die Mühle zum Zerkleinern von Waschpulveranteilen in den Prozeß der Waschmittelsprühtrocknung integriert angeordnet ist.

50

55

5

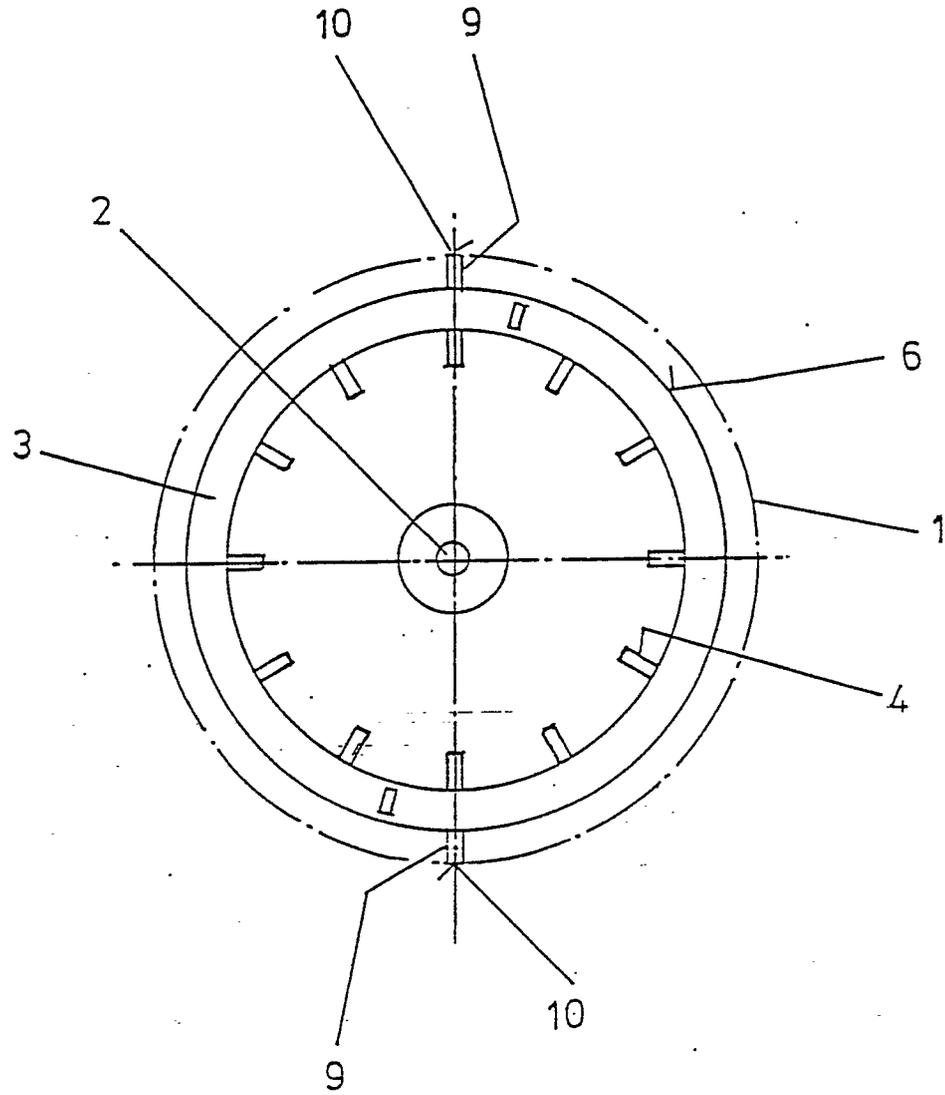


Fig. 1

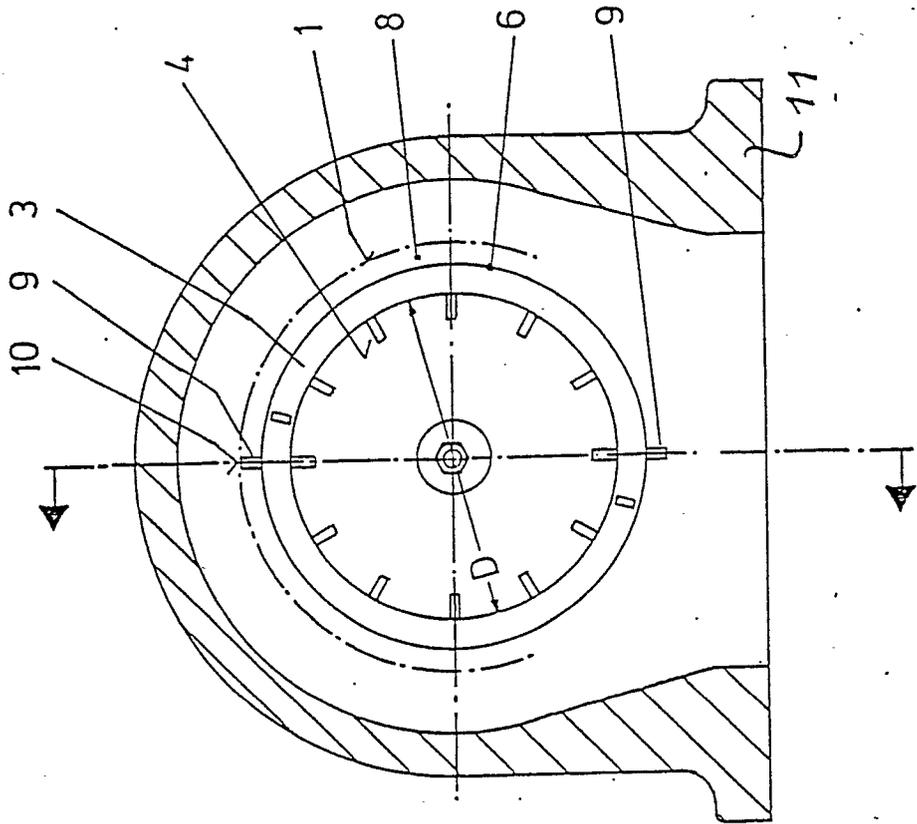


Fig. 3

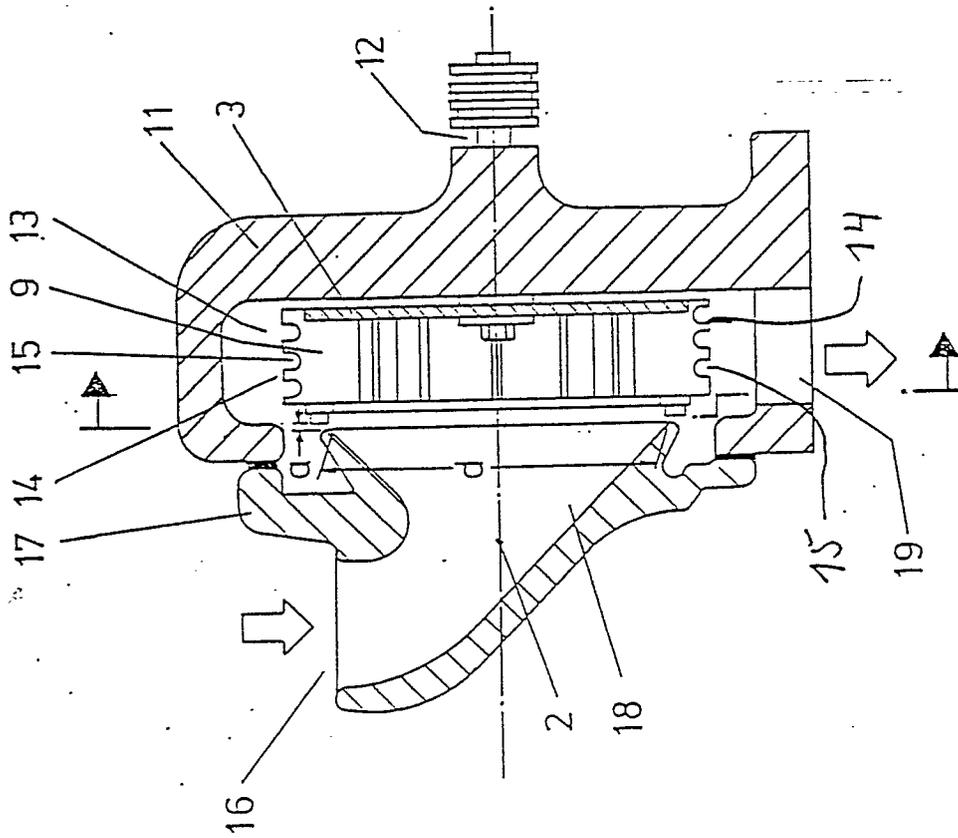


Fig. 2

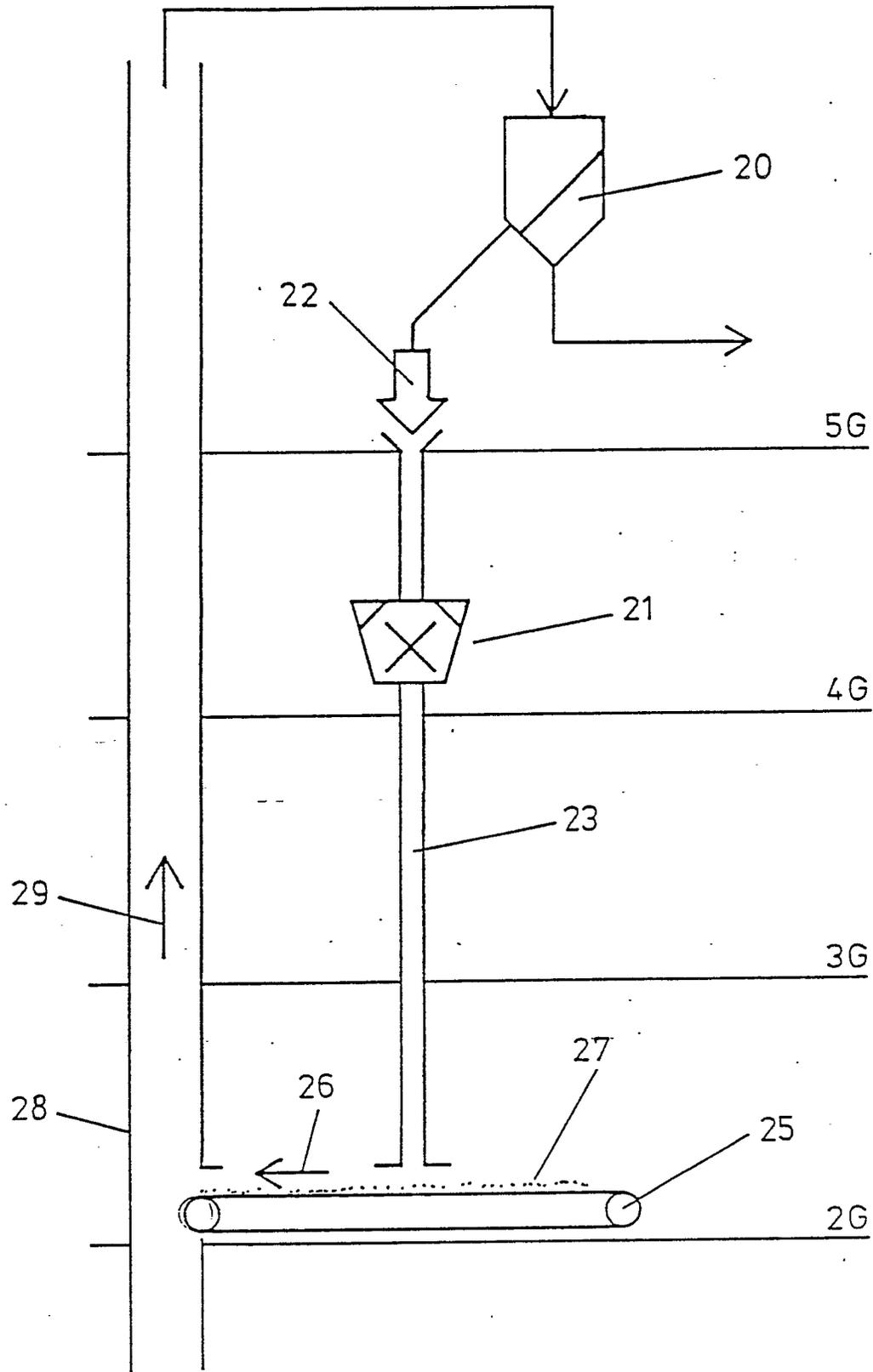


Fig. 4