

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 562 163 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **92119007.0**

(51) Int. Cl.⁵: **B02C 13/16**

(22) Anmeldetag: **06.11.92**

(30) Priorität: **25.03.92 CH 945/92**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.09.93 Patentblatt 93/39

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU NL
SE**

(71) Anmelder: **Gygi, Martin H.**
Stümelweg
CH-8914 Aeugst am Albis(CH)

(72) Erfinder: **Gygi, Martin H.**
Stümelweg
CH-8914 Aeugst am Albis(CH)

(74) Vertreter: **Blum, Rudolf Emil Ernst et al**
c/o E. Blum & Co Patentanwälte Vorderberg
11
CH-8044 Zürich (CH)

(54) **Brecher.**

(57) Der Brecher besitzt Brechhämmer (5), die auf einer Kreisbahn umlaufen. Ueber eine Verteilplatte (10) gelangt das Mahlgut in die ringförmige Brechzone und wird dort von den Brechhämmern (5) erfasst und zerkleinert. Dabei wird es tangential nach aussen gegen eine Prallzone (6) geschleudert. Dort trifft es auf Prallplatten (12) und wird weiter zerkleinert. Damit wird das über den gesamten Umfang verteilte Mahlgut zweimal durch einen harten Stoss beaufschlagt. Auf diese Weise kann ein für die Mühlen-grösse vergrösserter Durchsatz bei optimaler Brech-wirkung erzielt werden.

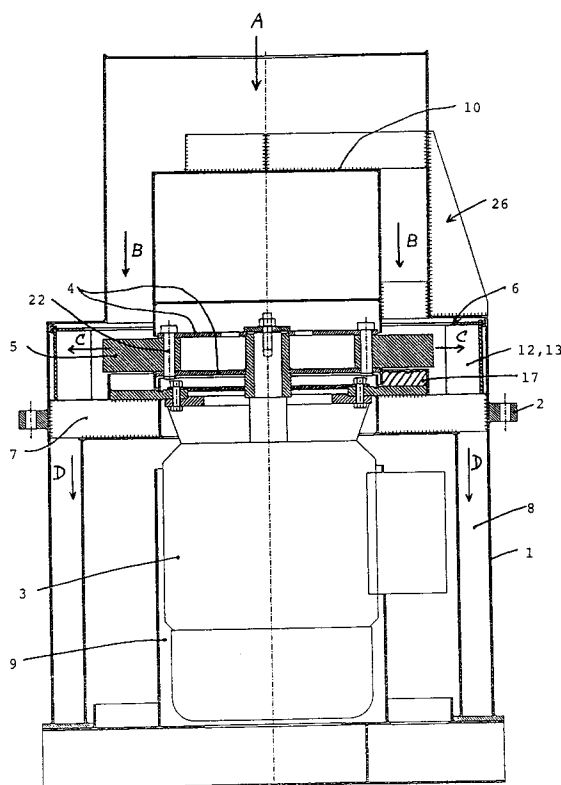


Fig. 1

EP 0 562 163 A2

Die Erfindung betrifft einen Brecher zum Zerkleinern von Mahlgut. Brecher sind bekannt als erste Stufe in Mahlverfahren, wobei sie grobes Mahlgut zu einer definierten Korngrösse vorbrechen, welches danach durch ein Mahlverfahren weiter zerkleinert wird. Brecher werden aber auch dort eingesetzt, wo das Mahlgut nicht zu sehr feinem Gut verarbeitet werden soll, wie etwa in der Kiesherstellung.

Bekannte Brecher besitzen den Nachteil eines relativ geringen Materialdurchsatzes. Oft ist eine Rückführung des beim ersten Durchgang nicht ausreichend zerkleinerten Materials notwendig. Ein solcher Brecher ist z.B. in der EP-Nr. 0 372 149 beschrieben. Es stellt sich die Aufgabe, einen Brecher so auszugestalten, dass er bei grossem Materialdurchsatz arbeitet und die Verschleissteile optimal ausnutzbar sind.

Das wird durch die in den Patentansprüchen genannten Merkmale erreicht.

Der Brecher kann als Einzeleinheit oder als Teil einer Mahlanlage, d.h. zusammen mit einer Mühle eingesetzt werden.

Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel des Brechers anhand der Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 ein Ausführungsbeispiel des Brechers in der achsialen Schnittdarstellung,

Figur 2 eine Untersicht auf den Prallplatteneinsatz in einer ersten Ausführung,

Figur 3 eine seitliche Innenansicht dieses Einsatzes,

Figur 4 eine zweite Ausführung eines Prallplatteneinsatzes;

Figur 5 vier Phasen der Abnützung eines Brechhammers im Schnitt,

Figur 6 eine etwas abgewandelte Ausgestaltung des Brechers in einer teilweisen achsialen Schnittdarstellung, und

Figur 7 ein weiteres Ausführungsbeispiel des Brechers.

Figur 1 zeigt eine Gesamtansicht eines ersten Ausführungsbeispiels des Brechers zur Erläuterung des Grundaufbaus. Ein zylindrisches Gehäuse 1 ist mittels über den Umfang verteilten Halterungen 2 in einem Fundament verankert (nicht gezeigt). An jochartigen Radialstreben 7 ist zentral ein Antriebsmotor 3 angeordnet. Auf der Achse dieses Elektromotors 3 sitzen zwei Tragscheiben 4 als Halterung für Brechhämmer 5. Als Brechhämmer 5 sind mittels je einem Haltebolzen 22 darin schwenkbar montierte, rechteckige Stahlprofile vorgesehen. Die Brechhämmer 5 sind vorzugsweise aus zwei unterschiedlichen Stahllegierungen gegossen. In ihrem hinteren Bereich, der durch die Tragscheiben 4 abgedeckt ist, bestehen sie aus einem niedrig legierten, bearbeitbaren Stahl, wogegen ihr vorderer Teil aus einem zähen, hochlegierten Stahl besteht.

Oberhalb der Brechhammerebene ist eine Verteilplatte 10 angeordnet, von der aus das Mahlgut verteilt über einen definierten Umfang in die ringförmige Brechzone fällt. Um die Fallgeschwindigkeit der Umdrehungsgeschwindigkeit der Brechhämmer so anzupassen, dass alle Mahlgutstücke erfasst werden, kann die Verteilplatte 10 höhenverstellbar sein. Radial ausserhalb der Brechhämmer 5 ist eine Prallzone zum Empfang des von den Hämmern abgeschleuderten Materials vorgesehen. Im Ausführungsbeispiel nach Figur 1 ist dies ein ringförmiger, im Gehäuse angeordneter Einsatz 6, der radial ausgerichtete Prallplatten 12, bzw. 13 für die von den Brechhämmern 5 abgeschleuderten Mahlgutstücke trägt und die Prallzone bildet. Deren Funktion wird anhand der Fig. 2 bis 4 im Detail erläutert. Der Einsatz 6 liegt auf den Radialstreben 7 auf. Aussen am Motor 3 ist ein ringförmiger Wegfuhrkanal 8 für das zerkleinerte Gut vorgesehen. Unterhalb des Motors befindet sich ein Lüfterrad (nicht dargestellt). Entlang dem Motor 3 sind Luftführungen 9 angeordnet, um dessen Kühlluft den Kühlrippen des Motors entlang zu führen und vom Lufrückstrom zu trennen. Der Fluss des Mahlgutes durch die Mühle ist mit Pfeillinien angedeutet.

Die Funktionsweise dieses Brechers wird nun anhand der Figuren 1 und 4 näher erläutert. Gemäss Pfeil A wird das Mahlgut, z.B. Klinker, zentral aufgegeben und bildet auf der Verteilplatte 10 einen Materialkegel. Nachfolgendes Mahlgut läuft über diesen Kegel hinunter und verteilt sich damit über den Umfang der Verteilplatte 10. Die Verteilplatte 10 ist durch den Materialkegel vor Abnutzung geschützt. Das Mahlgut fällt danach gemäss den Pfeilen B in die ringförmige Brechzone, in welcher die Brechhämmer 5 umlaufen. Die Umdrehungszahl bzw. die Hammerhöhe kann so gewählt werden, dass jedes Mahlgutstück, das durch die Brechzone fällt, von einem Hammer 5 erfasst und zerkleinert wird. Um zu verhindern, dass Mahlgut unerfasst zwischen den Hämmern S hindurch fällt, ist unter der Umlaufebene der Brechhämmer eine Schulter 17 angeordnet, auf der sich ein Mahlgutbett aufbaut. Fällt ein Mahlgutstück zwischen den Hämmern 5 hindurch auf diese Schulter, wird es vom nächsten Hammer 5 erfasst.

Betrachtet man nun den Weg eines einzelnen Mahlgutstücks, so geschieht folgendes: Einer der Brechhämmer trifft an irgend einer Stelle des Umfangs tangential auf das von der Verteilplatte 10 hinunterfallende Mahlgutstück. Durch den entsprechenden Stoss zerfällt das Mahlgutstück in Bruchstücke, welche gemäss dem Impulssatz weggeschleudert werden, wie z.B. mit Pfeil C (vergleiche Fig. 4) angedeutet ist. Geht man von einem unelastischen Stoss aus, so erhalten die Mahlgutbruchstücke dabei die Tangentialgeschwindigkeit der

Brechhämmer.

Aussen an der Umlaufbahn der Brechhämmer sind nun stationäre, im wesentlichen radial ausgerichtete Prallplatten 12 bzw. 13 stehend angeordnet (vergl. Fig. 4), auf welche die Mahlgutbruchstücke mit ihrer Tangentialgeschwindigkeit treffen. Durch diesen zweiten Stoss gegen die Prallplatten 12 bzw. 13 aus gehärtetem Stahl findet eine zweite Verkleinerung des Mahlguts statt, das hernach durch die Schwerkraft von den Prallplatten nach unten in den ringförmigen Wegfuhrkanal 8 fällt (vergl. Pfeil D in Fig. 1). Die Brechplatten bleiben damit frei von Mahlgutanlagerungen und bieten dauernd eine harte Prallfläche dar.

Die Zerkleinerung des Mahlguts geschieht also in genau zwei definierten Stössen, wobei der Mahlgutfluss durch den Brecher einem hohlzylinderförmigen Pfad folgt. Die damit erzielbare, grosse Wirkfläche erlaubt einen grossen Materialdurchsatz bei hoher Brechwirkung.

Der Prallplatteneinsatz 6 ist in verschiedenen Ausführungen den Figuren 2 bis 4 zu entnehmen. Er besitzt insbesondere stehend angeordnete Prallplatten 12 bzw. 13, die z.B. in Winkelabständen von 30° über den Umfang verteilt sind. Optimal ist dabei eine Ausrichtung der Prallplatten, die ein etwa rechtwinkliges Antreffen der Mahlgutstücke sicherstellen. Zu diesem Zweck sind die Prallplatten 12 gemäss der Ausführung der Figuren 2 und 3 als Winkel ausgebildet, deren Prallflächen 14 so angewinkelt sind, dass die Mahlgutstücke etwa rechtwinklig auftreffen. Da der Brecher, wie noch erläutert wird, in beiden Umlaufrichtungen betrieben wird, sind entsprechend beidseitig solche Prallflächen 14 ausgebildet.

In Fig. 4 ist eine andere Ausführung mit radial stehenden Prallplatten 13 gezeigt. Hier treffen die Mahlgutstücke unter einem etwas von 90° abweichenden Winkel auf die Prallflächen 16 auf. Da der Stoss als unelastisch anzunehmen ist, vermindert sich die Wirksamkeit des Stosses indessen nicht wesentlich. Auch hier sind die Prallplatten 13 in einem Winkelabstand (von 30°) angeordnet, so dass der direkte Aufprall des Mahlgutes auf die Aussenwand 15 des Einsatzes 6 vermieden wird. Die symmetrische Anordnung der Prallplatten bezüglich der Umlaufrichtung der Brechhämmer 5 gestattet auch hier eine Reversierung der Umlaufrichtung, wie in Fig. 4 durch Pfeile angedeutet ist. In dieser Ausführung sind die Prallplatten 13 ferner in Radialrichtung verstellbar, womit die Brechcharakteristik optimiert werden kann. Ein Abstand von 30 - 40 mm zwischen der Aussenkante der Brechhämmer und den Prallplatten hat sich als günstig erwiesen.

In Figur 6 ist eine abgewandelte Ausführung des Brechers von Fig. 1 gezeigt. Um die Abnutzung der Gehäuseteile des Brechers unmittelbar

oberhalb des Einsatzes 6 durch hinaufgeschleuderte Mahlgutstücke herabzusetzen, ist hier der Abstand der horizontalen Gehäusewandung 20 von der Brechzone vergrössert. Um zu verhindern, dass Mahlgutstücke bei dieser Ausgestaltung unbeaufschlagt um die Brechzone herum zwischen den Prallplatten hindurch gelangen, ist oberhalb der Prallplatten etwa auf der Höhe der Brechhämmer 5 eine Abdeckung 18 vorgesehen. Das darauf gelangende Mahlgut wird über dem Materialkegel nach innen der Mahlbahn zugeführt und, falls es eine bestimmte Korngrösse übersteigt, von den Brechhämmer 5 erfasst. Vorzugsweise ist die Höhenposition der Abdeckung 18 bezüglich der Umlaufebene der Brechhämmer 5 verstellbar, z.B. durch das Anheben des Prallplatteneinsatzes 6. Der radiale Abstand zwischen der Abdeckung 18 und den Brechhämmer 5 gibt ein Mass für die maximale Korngrösse, die im Brecher erzeugt wird.

Figur 7 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel des erfindungsgemässen Brechers. In diesem Beispiel sind als Prallplatten mehrere Brechhämmer 21 stationär in der Aufprallzone aufgehängt. Sie bilden die Prallflächen, an welchen die von den rotierenden Brechhämmer 5 abgeschleuderten Mahlgutstücke aufprallen.

Bei den so aufgehängten Brechhämmer 21 handelt es sich um die gleichen Bauelemente, welche auch für die rotierenden Brechhämmer 5 verwendet werden. Dies vermindert die Anzahl der verschiedenen Bauelemente, bietet aber vor allem auch den Vorteil, dass im Rotor abgenutzte Brechhämmer noch als Prallelemente verwendet werden können. Dadurch wird der Betrieb des Brechers erheblich verbilligt.

Im Ausführungsbeispiel nach Figur 7 sind etwa zwölf stationäre Brechhämmer 21 in regelmässigen Abständen an plattenförmigen Halteelementen 22 aufgehängt, welche durch die Befestigungslöcher 23 der Hämmer geführt sind.

Die die Prallflächen bildenden Hämmer 21 sind in der Ausführung nach Figur 7 radial ausserhalb und oberhalb der rotierenden Brechhämmer 5 angeordnet. Der Grund dafür liegt darin, dass je nach Arbeitsbedingungen (Rotationsgeschwindigkeit und Abnutzung der Hämmer 5, Fallgeschwindigkeit des Mahlguts, etc.) ein grosser Teil der von den Hämmer 5 weggeschleuderten Bruchstücke eine nach oben gerichtete Geschwindigkeitskomponente besitzen. Deshalb kann es sinnvoll sein, die Prallflächen und Prallplatten 12,13 resp. die stationären Hämmer 21 so anzuordnen, dass sie mindestens teilweise höher als die Hämmer 5 angeordnet sind. Zur gleichmässigen Abnutzung der Prallflächen kann es auch sinnvoll sein, diese in der Höhe verstellbar anzuordnen. Dadurch wird es auch möglich, die Position der Prallplatten den jeweiligen Arbeitsbedingungen anzupassen.

Im Ausführungsbeispiel nach Figur 7 befindet sich unterhalb der Prallzone eine Schulter oder Auffangvorrichtung 24, welche verhindert, dass Mahlgut, welches in rein radialer Richtung von den Hämmern 5 weggeschleudert wurde, nach unten fallen kann. Durch das Mahlgut 25, welches sich auf dieser Auffangvorrichtung 24 ansammelt, wird die Gehäusewand in diesem Bereich geschützt.

In der Ausführung nach Figur 7 wird die maximale Mahlgutgrösse im wesentlichen durch die Breite des Spaltes 26 definiert, welcher zwischen den Schultern 17 und 24 gebildet wird.

Die Wiederverwendung alter, abgenutzter Hämmer ist nicht auf die Prallzone beschränkt. So können z.B. alte Hämmer in anderen Teilen des Brechers angeordnet werden, die starker Abnutzung ausgesetzt sind. Beispielsweise treffen viele Bruchstücke, die aus der Prallzone abprallen, auf die Wand 27 auf. Zum Schutz dieser Wand kann sie mit alten Brechhämmern ausgekleidet werden oder durch alte Brechhämmer ersetzt werden.

Ebenfalls können alte Brechhämmer zum Schutz oder als Ersatz von anderen Wandbereichen verwendet werden.

Wie bereits erwähnt, unterliegen die rotierenden Brechhämmer 5 erheblicher Abnutzung, selbst wenn sie aus einer abriebresistenten Legierung gefertigt sind. Dabei ist bei Brechhämmern mit rechteckigem Querschnitt zu beobachten, das im erfindungsgemässen Brecher vor allem die in Umlaufrichtung vordere, obere Kante besonders stark abgenutzt wird.

In Fig. 5 ist die entsprechende Abnutzung eines im Querschnitt gezeigten Brechhammers 5 in vier Phasen seiner Lebensdauer schematisch dargestellt. Zunächst werden, wie links in Figur 5 gezeigt, durch Reversierung der Drehrichtung nach einiger Betriebszeit beide oberen Kanten des Brechhammers abgenutzt. Danach wird dieser gewendet, wobei auf gleiche Weise wiederum die beiden oberen Kanten abgenutzt werden.

Die Abnutzung erfolgt dabei gleichmässig über die gesamte Länge jedes Brechhammers 5 mit Ausnahme des Befestigungsteils zwischen den Tragscheiben 4. Zum Auswechseln oder Wenden braucht lediglich der Haltebolzen 22 entfernt zu werden.

Auf diese Weise können die Brechhämmer 5 optimal genutzt werden. Dies ergibt einen wesentlichen Kostenvorteil im Vergleich zu herkömmlichen Brechern. Ein weiterer Vorteil stellt die kompakte Bauweise des Brechers, gemessen an seiner Durchsatzleistung dar, welche durch die über den Umfang verteilte Bearbeitung des Mahlguts ermöglicht wird.

Der Brecher ist im wesentlichen zweiteilig aufgebaut. Ein Basisteil 1 mit Antriebsmotor und Brechhämmern ist in einem Fundament verankert.

Ein oberer Einlaufteil 26 sowie der ringförmige Einsatz 6 resp. die Halterung für die als Prallflächen verwendeten Hämmer 21 liegen wegnehmbar auf dem Basisteil auf. Der periodische Austausch der Brechhämmer wird vereinfacht, indem bloss der Einlaufteil 26 des Brechers abgehoben werden muss, um zu den Brechhämmern zu gelangen.

Patentansprüche

1. Brecher zum Zerkleinern von Mahlgut, gekennzeichnet durch Brechhämmer (5), die innerhalb eines Gehäuses (1) auf einer im wesentlichen horizontalen Kreisbahn umlaufend angetrieben sind, und eine ringförmige Brechzone definieren, in welche das Mahlgut über deren Umfang verteilt fällt, wobei radial ausserhalb an der Brechzone eine Prallzone (6) zur Aufnahme des von den Brechhämmern (5) beaufschlagten Mahlgutes vorgesehen ist, in welcher mehrere über den Umfang verteilte, quer zur Tangentialrichtung stehende Prallflächen (14; 16) angeordnet sind, auf welche die von den Brechhämmern abgeschleuderten Mahlgutstücke treffen, und wobei stationäre Organe vorgesehen sind, die das Hindurchfallen von grösseren Mahlgutstücken durch die Brechzone ohne Beaufschlagung durch einen der Brechhämmer verhindern.
2. Brecher nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass über der im wesentlichen horizontalen Kreisbahn der Brechhämmer (5) ein Verteiltisch (10) angeordnet ist, von welchem aus das Mahlgut in die ringförmige Brechzone fällt.
3. Brecher nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass unmittelbar unterhalb der Umlaufbahn der Brechhämmer (5) eine Schulter (17) angeordnet ist, derart, dass Mahlgutstücke nicht unbeaufschlagt durch die Brechzone gelangen.
4. Brecher nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Prallflächen mindestens teilweise höher als die Brechzone angeordnet und in ihrer Höhe verstellbar sind.
5. Brecher nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Prallzone als ringförmiger Einsatz (6) ausgebildet ist, in welchem Prallplatten (12; 13) befestigt sind, welche die Prallflächen (14; 16) bilden.

- | | | |
|---|--|---|
| <p>6. Brecher nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in der Prallzone stationäre Brechhämmer (21) angeordnet sind, welche die Prallflächen bilden.</p> <p>7. Brecher nach Anspruch 6 und 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Brechhämmer (21) mindestens teilweise höher als die Brechzone angeordnet sind.</p> <p>8. Brecher nach einer der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Brechhämmer (5) an einer Halterung (4) angeordnet sind, welche direkt auf der Achse eines Antriebsmotors (3) sitzt.</p> <p>9. Brecher nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass anschliessend an die Brechzone eine Wegführzone (8) für das zerkleinerte Mahlgut als Ringkanal vorgesehen ist, welche einen Antriebsmotor (3) für die Brechhämmer umgibt.</p> <p>10. Brecher nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Brechhämmer (5) so angetrieben sind, dass deren Umlaufrichtung umkehrbar ist.</p> <p>11. Brecher nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Prallflächen (14; 16) so angeordnet sind, dass sie bezüglich beider Umlaufrichtungen der Brechhämmer (5) wirksam sind.</p> <p>12. Brecher nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Brechhämmer (5) austausch- und wendbar in ihrer Halterung (4) befestigt sind.</p> <p>13. Brecher nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Brechhämmer (5) als Gussstücke ausgebildet sind, deren vorderer Teil aus einem hochlegierten, abrasionsfesten Stahl und deren hinterer Befestigungsteil aus einem bearbeitbaren Stahl besteht.</p> <p>14. Brecher nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass unterhalb der Prallzone eine Schulter (24) zur Verhinderung des Durchfallens von grossen Mahlgutstücken angeordnet ist.</p> <p>15. Brecher nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass oberhalb der Prallzone eine Abdeckung (18) vorgesehen ist, derart, dass Mahlgutstücke nicht unbeaufschlagt durch die Prallzone gelangen.</p> | <p>5</p> <p>10</p> <p>15</p> <p>20</p> <p>25</p> <p>30</p> <p>35</p> <p>40</p> <p>45</p> <p>50</p> <p>55</p> | <p>16. Brecher nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Wandbereiche (27) des Brechers durch stationär angeordnete Schutzelemente gegen den Aufprall von Mahlgut geschützt sind, wobei als Schutzelemente Brechhämmer verwendet werden.</p> |
|---|--|---|

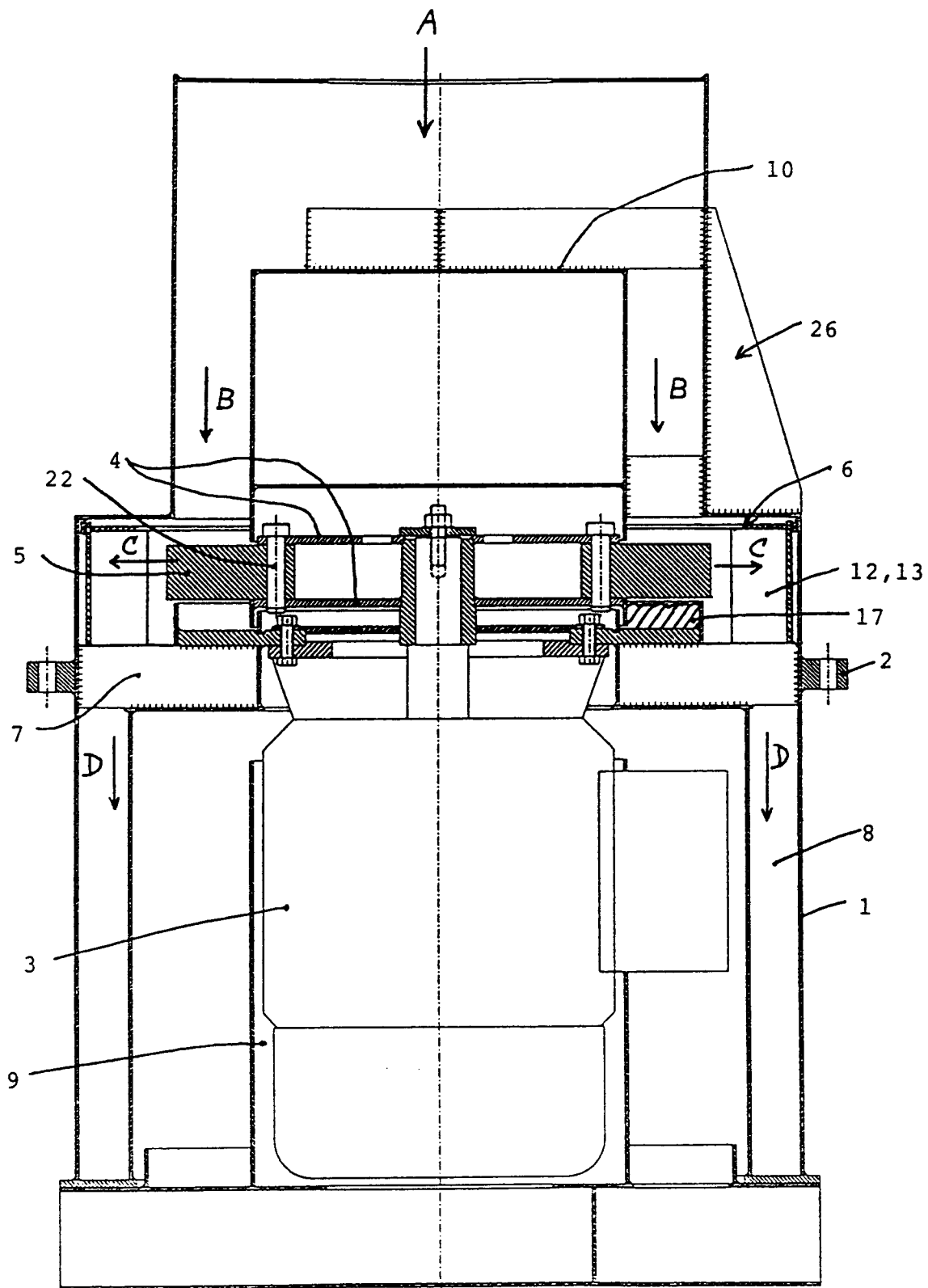
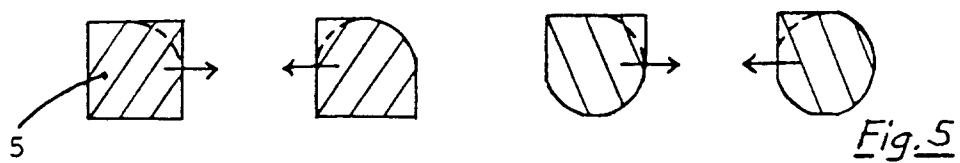
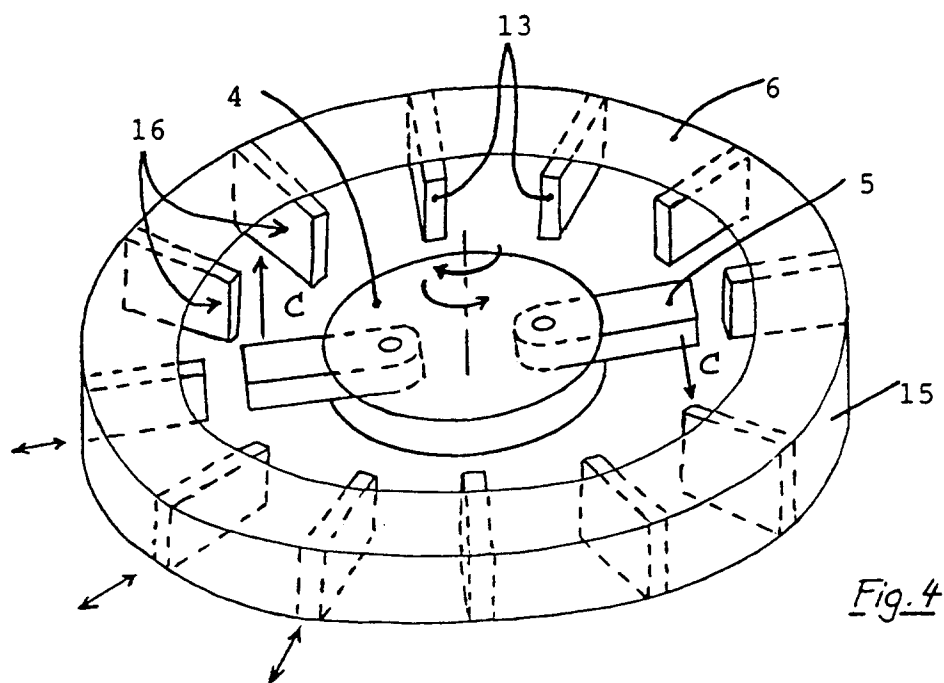
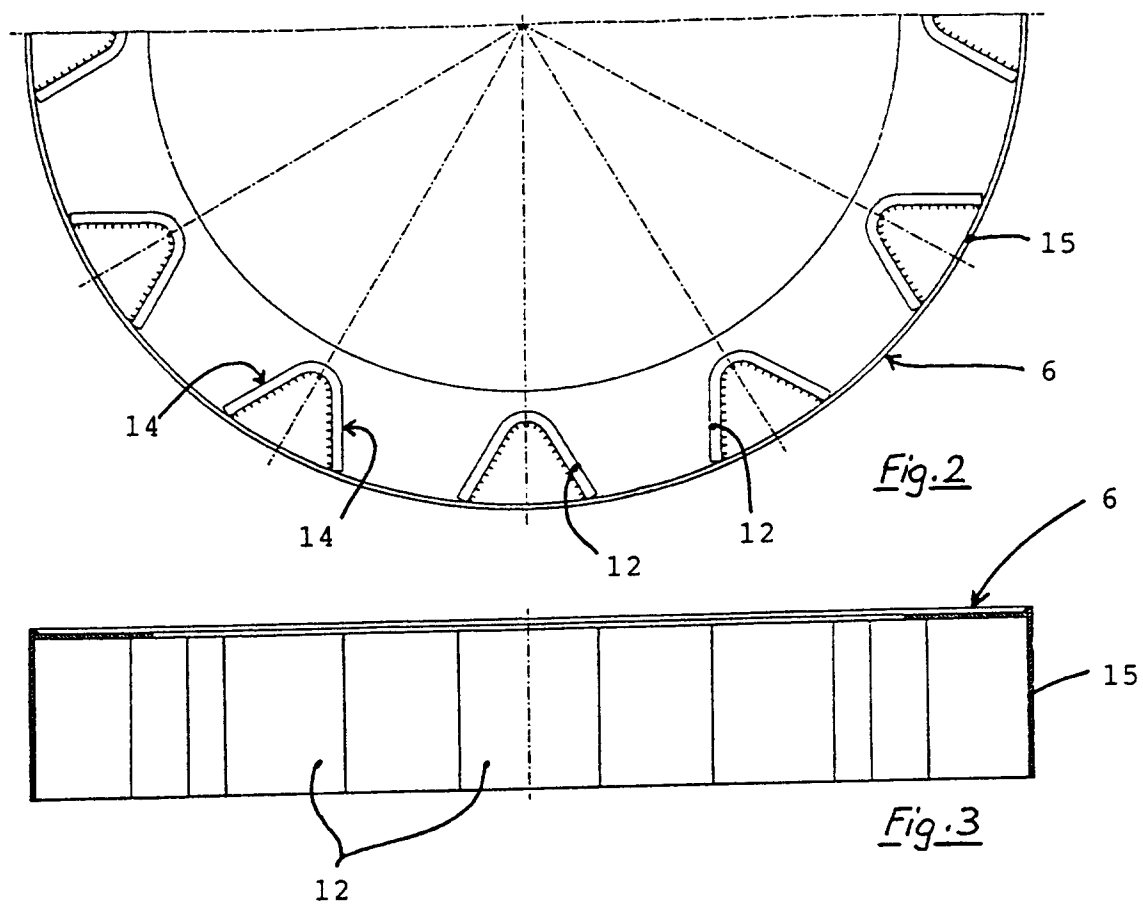


Fig. 1



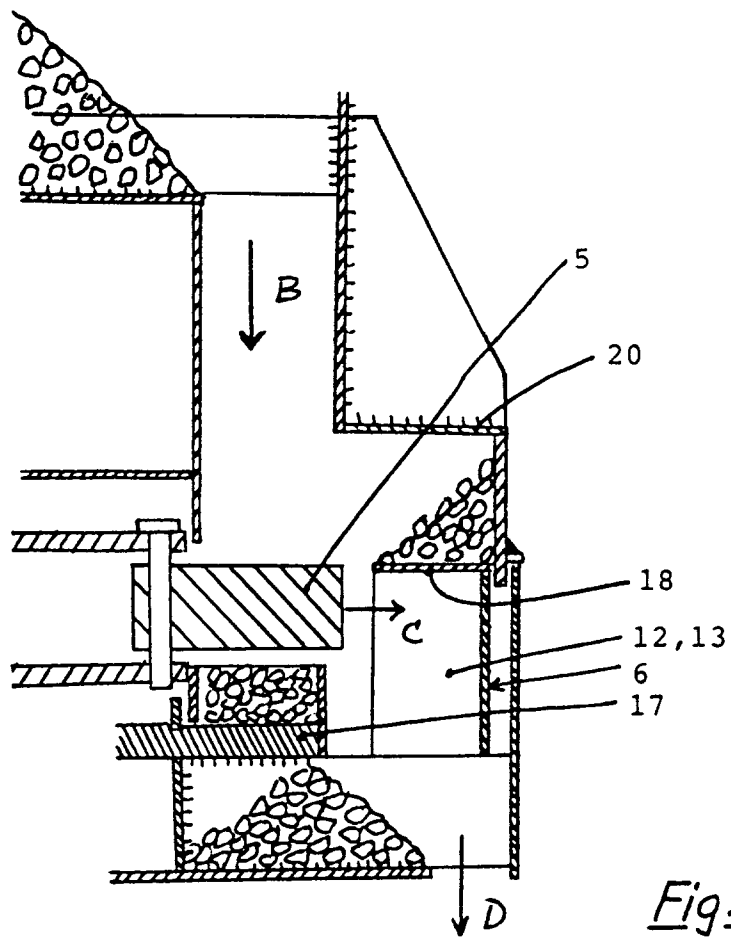


Fig. 6

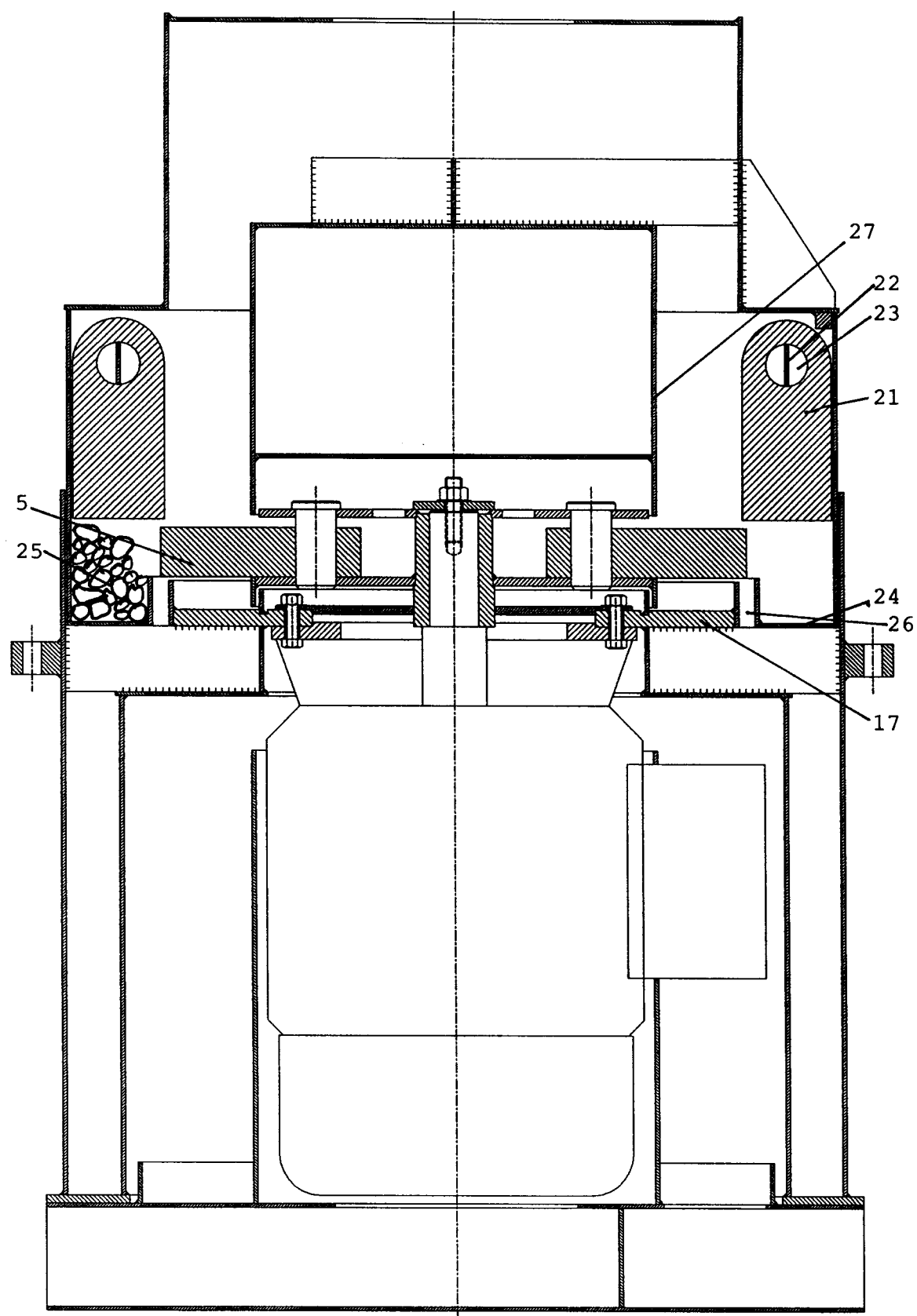


Fig. 7