

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 390 809 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den
Einspruch:
23.10.1996 Patentblatt 1996/43

(51) Int. Cl.⁶: **B02C 17/16**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE88/00695

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
02.03.1994 Patentblatt 1994/09

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 89/05191 (15.06.1989 Gazette 1989/13)

(21) Anmeldenummer: **88909979.2**

(22) Anmeldetag: **09.11.1988**

(54) MAHLVORRICHTUNG

GRINDING DEVICE

DISPOSITIF DE BROYAGE

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

(30) Priorität: **03.12.1987 DE 3740898**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.10.1990 Patentblatt 1990/41

(73) Patentinhaber: **GETZMANN, Hermann**
D-51580 Reichshof (DE)

(72) Erfinder: **GETZMANN, Hermann**
D-51580 Reichshof (DE)

(74) Vertreter: **Lippert, Hans-Joachim, Dipl.-Ing. et al**
Lippert, Stachow, Schmidt & Partner,
Patentanwälte,
Frankenforster Strasse 135-137
51427 Bergisch Gladbach (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 015 647	CH-A- 438 223
CH-A- 544 583	DE-A- 366 425
DE-A- 2 051 003	DE-A- 2 432 860
DE-A- 3 543 190	DE-B- 1 212 825
FR-A- 1 472 184	JP-U- 6 227 266
US-A- 801 854	US-A- 3 458 144
US-A- 3 539 116	US-A- 3 682 399

- Prospekt NA128/01/02/03 "Hydraulische Behälterauspressvorrichtung" der Fa. Netzsch Newamatic GmbH und entsprechender Lieferschein Nr. 609.607/86 vom 29.09.1986 an die Wacker-Chemie GmbH
- Prospekt "FERCHIM feed units"

EP 0 390 809 B2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Mahlvorrichtung, insbesondere für Mahlgut in Form von fließfähigen oder pastösen, nicht fließfähigen Agglomeraten, mit einem Gehäuse das eine Einlaßkammer, eine Mahlkammer zur Aufnahme von Mahlkugeln sowie einen Auslaß aufweist, einem in der Mahlkammer angeordneten, drehbar gelagerten Rührwerkskörper und einem Antrieb für den Rührwerkskörper sowie mit einer pneumatischen Fördereinrichtung und einem Vorratsgefäß.

Bei einer aus der EP-A-0 015 647 bekannten Mahlvorrichtung ist der Einlaßkammer ein offener Fülltrichter vorgeschaltet, in den das Mahlgut chargenweise oder kontinuierlich eingegeben wird. Aus dem Fülltrichter gelangt das Mahlgut in die Einlaßkammer, aus der es mit Hilfe einer Förderschnecke sowie einer Kreiselpumpe in die Mahlkammer gefördert wird. Die Förderschnecke, die Kreiselpumpe sowie die Rührwerkskörper sitzen auf derselben Welle und sind folglich stets nur mit derselben Drehzahl antreibbar. Da die Drehzahl des Rührwerkskörpers in relativ engen Grenzen vorgegeben ist, läßt sich in der bekannten Mahlvorrichtung nur ein Mahlprogramm durchführen, mit welchem die verschiedensten Mahlgüter mit etwa gleicher Verweilzeit behandelt werden.

Ein weiterer Nachteil der bekannten Mahlvorrichtung besteht darin, daß aufgrund der der Einlaßkammer nachgeschalteten Pumpeneinrichtung, z. B. einer Förderschnecke, leicht verschmutzende Teile innerhalb der Mahlvorrichtung vorliegen, die sich nur schwer reinigen lassen, wenn die Vorrichtung auf ein anderes Mahlgut umgestellt werden soll. Schließlich weist die bekannte Mahlvorrichtung auch ein beträchtliches Totvolumen auf, so daß nicht unbeachtliche Mahlgutmengen nach Abschluß des Mahlprozesses in der Mahlvorrichtung zurückbleiben.

Zwar ist auch aus der DE-A-12 12 825 schon eine Mahlvorrichtung mit einer Mahlkammer, einem drehbar gelagerten Rührwerkskörper und einem Antrieb für den Rührwerkskörper bekannt, wobei der Mahlkammer eine in einer Zuführung für das Mahlgut eingeschaltete Pumpe vorgeschaltet ist. Aufgrund des durch die Pumpe erzeugten Druckes auf das Mahlgut kann die Förderung des Mahlgutes unabhängig von der Drehzahl des Rührwerkskörpers gesteuert werden. Dennoch verbleiben die beiden anderen oben erwähnten Nachteile, nämlich das leichte Verschmutzen bzw. schwierige Reinigen der Teile und das Bestehen eines beträchtlichen Totvolumens in der Mahlvorrichtung.

Aus der US-A-458 141 ist eine Stabmühle bekannt, bei der das Mahlgut aus einem Dispergiertank mit einem Rührwerk über eine Zuleitung und eine Pumpe einer Mahlkammer, in der ein drehbarer Rührwerkskörper gelagert ist, zugeführt wird. Der Rührwerkskörper besteht aus einer vertikal angeordneten Hauptwelle, an welcher sich radial nach außen erstreckende Stäbe angeordnet sind. Zwischen den Stäben sind Scheiben großen Durchmessers angeordnet, welche nahe an die

Wände der Mahlkammer heranreichen und die Aufgabe haben, die Verweilzeit des Mahlgutes in der Mahlkammer zu steigern.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Mahlvorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, mit der die Förderung auf einfachste Weise unabhängig von der Drehzahl des Rührwerkskörpers gesteuert werden kann, ein einfaches Reinigen der Teile innerhalb der Mahlvorrichtung sowie ein minimales Totvolumen ermöglicht wird. Die Lösung dieser Aufgabe besteht darin, daß das Vorratsgefäß dicht verschließbar ist und unmittelbar vor der Einlaßkammer angeordnet ist, wobei das Vorratsgefäß über einen an diesen angeordneten Druckluftanschluß mit Druck beaufschlagbar ist, so daß das Mahlgut durch die Einlaßkammer und die Mahlkammer bis zum Auslaß drückbar ist.

Diese Lösung eignet sich für jedes Mahlgut in Form von fließfähigen oder pastösen, nicht fließfähigen Agglomeraten. Sie wird insbesondere dann eingesetzt, wenn die Bedingungen eines pneumatischen Anschlusses vorhanden sind.

Aufgrund der erfindungsgemäßen Konstruktion lassen sich mit einfachsten Mitteln die unterschiedlichsten Mahlprogramme ausführen, denn die Druckeinrichtung läßt sich unabhängig von der Drehzahl des Rührwerkskörpers mit unterschiedlichsten Drücken beaufschlagen. Insofern kann das jeweilige Programm optimal an das zu behandelnde Mahlgut angepaßt werden. Darüber hinaus kann bei der erfindungsgemäßen Konstruktion auf eine der Einlaßkammer nachgeschaltete Förderschnecke sowie Kreiselpumpe verzichtet werden, da die Förderung allein mit Hilfe der Druckeinrichtung vollzogen werden kann. Dadurch entfallen die leicht verschmutzenden Teile innerhalb der Mahlvorrichtung, die sich schwer reinigen lassen, wenn die Vorrichtung auf anderes Mahlgut umgestellt werden soll. Schließlich weist die erfindungsgemäße Konstruktion auch den Vorteil auf, daß nur ein minimales Totvolumen vorhanden ist, so daß sich auch kleine und kleinste Mahlgutmengen mit guten Ausbeuten verarbeiten lassen. Dadurch eignet sich die erfindungsgemäße Vorrichtung hervorragend für Aufgaben in der Forschung, Entwicklung und Qualitätssicherung.

Das erfindungsgemäße Konstruktionsprinzip läßt sich besonders vorteilhaft bei Labormaschine anwenden, wobei bei einer Füllung sehr hohe Ausbeuten erzielbar sind.

Bei gleichbleibender Drehzahl des Rührwerkskörpers kann der Luftdruck beliebig eingestellt werden, so daß je nach der Qualität des zu bearbeitenden Mahlgutes die Verweildauer des Mahlgutes problemlos eingestellt werden kann.

Zweckmäßigerweise ist das Vorratsgefäß an seiner Oberseite mit einer Einfüllöffnung versehen, die mit einem Deckel luftdicht verschließbar ist. Der Druckluftanschluß ist vorzugsweise an dem Deckel vorgesehen.

In einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung kann in, dem unteren Teil des Vorratsgefäßes eine

Pumpeneinrichtung vorgesehen sein. Aufgrund der Anordnung der Pumpeneinrichtung im unteren Teil des Vorratsgefäßes und der unmittelbaren Verbindung zwischen Vorratsgefäß und Einlaßkammer wird ein Verschmutzen der der Einlaßkammer vorgeschalteten Einrichtung der Mahlvorrichtung weitgehend verhindert. Das Totvolumen ist ebenfalls minimal, so daß sich kleine und kleinste Mahlgutmengen mit guten Ausbeuten verarbeiten lassen.

Das Vorratsgefäß einer solchen Mahlvorrichtung ist vorzugsweise mit einem Luftdruckanschluß versehbar. Der Luftdruck wird dann zur Anwendung gebracht, wenn das Mahlgut im Vorratsgefäß so weit abgenommen hat, daß es von der Pumpeneinrichtung nicht mehr oder nicht mehr ausreichend befördert werden kann. Dies ist der Fall, wenn das Mahlgut sich nur noch in dem unterhalb der Pumpeneinrichtung liegenden Teil des Vorratsgefäßes befindet. Um den Rest dieses Mahlgutes zu verarbeiten, wird dann das Vorratsgefäß mit Druckluft beaufschlagt. Diese Vorrichtung ist insbesondere zweckmäßig, wenn das Mahlgut in einem Mehrpassagenverfahren verarbeitet werden soll. Man läßt dann das Mahlgut so oft wie erwünscht über einen Rücklauf durch die Vorrichtung passieren, wobei es ausschließlich durch die Pumpeneinrichtung befördert wird. Im letzten Mahlzyklus wird der Rücklauf abgeschaltet und das gemahlene Produkt dem Auslaß entnommen. Die Beförderung des Mahlgutes geschieht über die Pumpeneinrichtung, solange sich Mahlgut im Vorratsbehälter oberhalb der Pumpeneinrichtung befindet. Die restliche Mahlgutmenge wird dann mit Hilfe der über den Luftdruckanschluß in das Vorratsgefäß eingeführten Druckluft aus dem Vorratsgefäß, der Einlaßkammer und schließlich der Mahlkammer und dem Auslaß befördert. Auf diese Weise wird das Totvolumen auf ein Minimum reduziert.

Zweckmäßigerweise befindet sich der Antriebsmotor der Pumpeneinrichtung oberhalb des Vorratsgefäßes, so daß die Welle zum Antrieb der Pumpeneinrichtung senkrecht von oben in das Vorratsgefäß hineingreift.

Das Vorratsgefäß kann an seiner Oberseite eine Einfüllöffnung aufweisen, die mit einem Deckel, in dem die Welle gelagert ist, verschließbar ist.

Bei einer derartigen Ausführung ist die Pumpeneinrichtung vorzugsweise über eine Haltevorrichtung am Deckel befestigt, so daß man zum Einfüllen des Mahlgutes oder auch zu Reinigungszwecken den Deckel samt der Pumpeneinrichtung entfernen kann.

In einer bevorzugten Ausführung umfaßt die Pumpeneinrichtung eine Kreislumppe.

Die Haltevorrichtung kann zweckmäßig Haltestangen aufweisen, deren untere Enden mit einer ringförmigen, formschlüssig an der Innenwand des Vorratsgefäßes anliegenden Gehäuseplatte für die Kreislumppe und deren obere Enden mit dem Deckel verbunden sind. Der Abstand der Haltestangen ist zweckmäßigerweise nach oben hin vergrößert, um oberhalb der Kreislumppe größere Rührorgane

anbringen zu können. Vorzugsweise werden zwei Haltestangen verwendet.

Wenn im Zirkulationsverfahren das Mahlgut mehrmals die Vorrichtung passieren soll, ist vorzugsweise im Deckel eine Öffnung zum Einsetzen eines Rücklaufanschlusses vom Auslaß der Mahlkammer bzw. zum Einsetzen des Luftdruckanschlusses vorgesehen. Während des Zirkulationsverfahrens ist der Rücklaufanschluß in die Öffnung eingesetzt. Dieser wird dann entfernt, wenn im letzten Mahldurchgang das Mahlgut durch den Auslaß herausgepumpt werden soll. Sobald das Mahlgut auf einen Rest abgenommen hat, der durch die Pumpeneinrichtung nicht mehr befördert wird, wird der Luftdruckanschluß in die Öffnung eingesetzt und der verbliebene Rest des Mahlgutes im Vorratsgefäß mit Hilfe der Druckluft durch die Vorrichtung befördert.

Vorzugsweise ist im Innern des Vorratsgefäßes neben der Pumpeneinrichtung auch eine Rührereinrichtung vorgesehen. Diese verhindert ein Absetzen des Mahlgutes an der Wand des Vorratsgefäßes und verbessert somit die Förderung des Mahlgutes zur Pumpeneinrichtung hin.

Zusätzlich oder alternativ kann im Innern des Vorratsgefäßes auch eine Dispergiereinrichtung vorgesehen sein.

Die Rühr- bzw. Dispergiereinrichtung kann zweckmäßigerweise durch dieselbe Welle angetrieben werden, mit der auch die Pumpeneinrichtung angetrieben wird.

Die Rührereinrichtung kann je nach Bedarf in Abhängigkeit vom verwendeten Mahlgut einen oder mehrere Propeller und die Dispergiereinrichtung eine oder mehrere Dissolverseiben aufweisen.

Die Propeller können in der Höhe verschiebbar angeordnet sein. Dadurch erreicht man - je nach Füllhöhe und Viskosität - eine optimale Durchmischung des Mahlgutes. Aufgrund des nach oben vergrößerten Abstands der Haltestangen für die Gehäuseplatte der Kreislumppe lassen sich größere Rührorgane anbringen. Dies ist zweckmäßig, um bei größeren Viskositäten oder kleineren Drehzahlen eine genügend große Durchmischung zu erreichen.

Vorzugsweise ist im Querschnitt des Auslasses der Mahlkammer ein Drosselorgan angeordnet, so daß mit einem höheren Vordruck gearbeitet werden kann.

Das Drosselorgan ist zweckmäßig als Lochblende ausgebildet, die einfach im Aufbau und leicht zu reinigen ist. Die Lochblende kann auch austauschbar angeordnet sein, so daß für verschiedene Mahlprogramme Lochblenden mit verschiedenen Lochgrößen verwendet werden können.

Der Auslaß des Gehäuses ist vorzugsweise durch einen herausnehmbaren Stopfen mit einem konzentrischen Längskanal gebildet, wobei die Lochblende in dem Längskanal oder vor diesem befestigt ist.

Der Stopfen, der zweckmäßig drehbar in dem Gehäuse befestigt ist, kann einen den Längskanal schneidenden Querkanal aufweisen, der einseitig radial

aus dem Stopfen herausgeführt ist. Dadurch ist eine vielseitige Verwendung möglich, denn durch entsprechende Einstellung des Stopfens kann das fertige Mahlgut je nach Bedarf nach verschiedenen Richtungen abgegeben werden.

In der Einlaßkammer kann ein glatter zylindrischer Innenkörper angeordnet sein, der zusammen mit einer zylindrischen Innenfläche der Einlaßkammer einen Ringspalt bildet, der in die Mahlkammer mündet. Bei dieser Konstruktion sind nur glatte Teile vorhanden, die einen äußerst geringen Totraum aufweisen und sich leicht reinigen lassen.

Der Innenkörper und die Innenfläche der Einlaßkammer können in kurzem Abstand vor der Mahlkammer einen dynamischen Reibspalt zur Trennung der Mahlkammer von der Einlaßkammer bilden.

Der Innenkörper kann als separates Teil ausgebildet sein. Er kann aber auch einstückig an den Rührwerkskörper angeformt sein. Die letztere Ausführung gestattet eine vereinfachte Reinigung der in der Mahlvorrichtung angeordneten Teile. Die Reinigungsmöglichkeit kann noch dadurch verbessert werden, daß der Innenkörper an einer im Eingangsbereich des Gehäuses angeordneten Schutzhülse für die Welle einstückig angeformt ist.

Die Erfindung ist in der Zeichnung beispielsweise veranschaulicht und im nachstehenden im einzelnen anhand der Zeichnung beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1 einen Schnitt durch ein Ausführungsbeispiel einer Mahlvorrichtung,
- Fig. 2 einen Schnitt durch ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Mahlvorrichtung mit eingesetztem Rücklaufanschluß und
- Fig. 3 einen Schnitt durch das in Fig. 3 dargestellte Ausführungsbeispiel mit eingesetztem Luftdruckanschluß.

In Fig. 1 der Zeichnung ist eine Mahlvorrichtung dargestellt die insbesondere für den Labor- und Techniksbereich vorgesehen ist.

Die Mahlvorrichtung besteht im wesentlichen aus einem Gehäuse 1 mit einer Einlaßkammer 2, einer Mahlkammer 3 sowie einem Auslaß 4.

Im Inneren der Mahlkammer 3, die im wesentlichen als horizontal liegender Zylinder ausgebildet ist, ist ein Rührwerkskörper 5 angeordnet, der um eine horizontale Achse drehbar gelagert ist. Der Rührwerkskörper 5 sitzt auf der Welle 6 eines Elektromotors 7, der auf der dem Auslaß 4 gegenüberliegenden Seite des Gehäuses 1 angeordnet ist. Zur Verbindung des Elektromotors mit dem Gehäuse 1 ist dieses auf der dem Elektromotor 7 zugewandten Seite mit einem Flansch 8 versehen, mit dem das Gehäuse an den Elektromotor mit Hilfe von Schrauben 9 angeschraubt ist.

Die Welle 6 erstreckt sich durch einen Eingangsbereich 10 des Gehäuses 1, durch die Einlaßkammer 2 und bis hinein in die Mahlkammer 3.

Im Eingangsbereich 10 ist die Welle 6 mit einer Schutzhülse 11 versehen, die mit Hilfe eines Spannstiftes 12 drehfest auf der Welle 6 befestigt ist. Im Bereich der Schutzhülse 11 sind zwei Dichtungsringe 13 und 14 angeordnet, die die Welle gegenüber dem Gehäuse abdichten. Der innere Dichtungsring 14 liegt mit seiner der Einlaßkammer 2 zugewandten Seite an einem inneren Gehäuseabsatz an und wird auf seiner anderen Seite durch einen Spülring 15 gehalten. Der Spülring 15 ist über radiale Gewindebohrungen 17 mit der Außenseite des Gehäuses 1 verbunden. Der äußere Dichtungsring 13 liegt an dem Spülring 15 an und wird nach außen hin durch einen Sicherungsring 18 fixiert. An die Gewindebohrungen 17 kann bei Bedarf ein Spülflüssigkeitskreislauf angeschlossen werden, der eine noch bessere Abdichtung der Welle 6 gegenüber dem Gehäuse 1 gewährleistet. Falls keine Spülflüssigkeit notwendig ist, können die Gewindebohrungen 17 mit Schrauben 16 und Dichtungen verschlossen werden.

Auf der Welle 6 schließt sich an die Schutzhülse 11 über den Bereich der Einlaßkammer 2 ein glatter zylindrischer Innenkörper 19 an, auf den im Bereich der Mahlkammer 3 der Rührwerkskörper 5 folgt.

Der Innenkörper 19 bildet zusammen mit einer zylindrischen Innenfläche der Einlaßkammer 2 einen Ringspalt 20, der in die Mahlkammer 3 mündet. Der Innenkörper 19 bildet zusammen mit der Innenfläche 1 der Einlaßkammer 2 in kurzem Abstand vor der Mahlkammer 3 einen dynamischen Reibspalt 23, der zur Trennung der Mahlkammer 3 von der Einlaßkammer 2 dient.

Der auf der Welle 6 sitzende Rührwerkskörper 5 ist im wesentlichen zylindrisch ausgebildet und erstreckt sich über annähernd die gesamte Länge der Mahlkammer 3. An seinem äußeren Umfang ist der Rührwerkskörper 5 mit mehreren in Abständen voneinander angeordneten Ringwülsten 24 versehen, die die Mahlwirkung verbessern. Im vorliegenden Fall sind drei Ringwülste vorgesehen, und zwar zwei an den Stirnenden des Rührwerkskörpers und einer in der Mitte. Zur Befestigung des Rührwerkskörpers 5 auf der Welle 6 dient eine Senkschraube 25, die in eine stirnseitige Gewindebohrung 26 der Welle 6 eingeschraubt ist und mit ihrem Kopf den Rührwerkskörper 5 auf der Welle festhält, wobei sich der Rührwerkskörper 5 in Richtung zu dem Elektromotor 7 über den Innenkörper 19 gegen die Schutzhülse 11 abstützt.

Im Betrieb ist die Mahlkammer 3 mit in der Zeichnung nicht dargestellten Mahlkugeln gefüllt. Diese werden durch eine obere Gehäusebohrung, die mit Hilfe eines oberen Stopfens 27 verschließbar ist, in die Mahlkammer 3 eingefüllt und können durch eine untere Gehäusebohrung, die mit einem unteren Stopfen 28 verschließbar ist, aus der Mahlkammer 3 entfernt werden. Die Stopfen 27 und 28 können dicht in die Gehäuseöffnungen eingesetzt werden.

Im Bereich der Mahlkammer 3 ist das Gehäuse 1 in einem Abstand von einer konzentrisch angeordneten Wand 29 umgeben, die gemeinsam mit der Außenwand

des Gehäuses 1 eine Ringkammer 30 bildet, durch die über Wasseranschlüsse 31 Kühlwasser geleitet werden kann. Eine an der Außenwand des Gehäuses 1 angeformte, sich in die Ringkammer 30 hinein erstreckende Spirale verbessert die Kühlung der Mahlkammer 3.

Am Auslaßende des Gehäuses 1 sitzt ein Deckel 32, der die Mahlkammer 3 nach außen hin dicht verschließt. Im mittleren Bereich des Deckels 32 ist ein Auslaßstopfen 33 angeordnet, der einen Längskanal 34 und einen den Längskanal schneidenden Querkanal 35 aufweist, der einseitig radial aus dem Stopfen 33 herausgeführt ist. Der Auslaßstopfen 33 ist drehbar in dem Deckel 32 gelagert und wird mit Hilfe einer Konterschraube 36, die in eine umlaufende Nut 37 des Stopfens 33 eingreift, gehalten. Durch Lösen der Konterschraube kann der Stopfen 33 herausgenommen werden. Zwischen dem inneren Ende des Stopfens 33 und einem Sicherungsring 38 sitzt ein Sieb 39, welches die Mahlkammer 3 an der Auslaßseite begrenzt.

Das innere Ende des Auslaßstopfens 33 weist eine trichterförmige Erweiterung 40 auf, die in den Längskanal 34 mündet. Im Eingangsbereich des Längskanals 34 sitzt eine Lochblende 41, die mit Hilfe eines Halteringes 42 in dem Längskanal 34 lösbar und austauschbar befestigt ist.

In das nach außen weisende Ende des Längskanals 34 ist ein Widerstandsthermoelement 43 dicht eingesetzt, welches für Temperaturmessungen verwendet werden kann. In einer vereinfachten Ausführung kann anstelle eines Widerstandsthermoelements auch ein Thermometer verwendet werden.

In dem einseitig vorgesehenen Querkanal 35 sitzt eine Schlauchtülle 44, auf die ein Auslaßrohr 45 aufgesteckt ist. Alternativ kann statt eines Auslaßrohrs auch ein Schlauch aufgesteckt werden. Da der Auslaßstopfen 33 drehbar ist, kann das Mahlgut, wenn es gewünscht wird, auch nach unten abgegeben werden.

Die in Fig. 1 dargestellte Ausführungsform der Mahlvorrichtung ist insbesondere für fließfähiges Mahlgut vorgesehen. Zum Einführen des Mahlguts in die Einlaßkammer 2 dient ein oben aufgesetztes Vorratsgefäß 46, das über einen Doppelnippel 47 gehalten wird. Das Vorratsgefäß 46 ist an seiner Oberseite mit einer Einfüllöffnung versehen, die mit einem Deckel 48 verschließbar ist. Der Deckel 48 kann an dem Vorratsgefäß 46 mit Hilfe einer Ringspaltverbindung 49 dicht festgehalten werden. In seinem mittleren Bereich ist der Deckel 48 mit einer Schlauchtülle 50 versehen, an die ein Druckluftschlauch angeschlossen werden kann. Durch den Druckluftschlauch wird das in dem Vorratsgefäß 46 befindliche Mahlgut mit einem Druck beaufschlagt, durch den das Mahlgut durch die Einlaßkammer 2 in die Mahlkammer 3 sowie von dort durch das Sieb 39 und die Lochblende 41 zu dem Auslaßrohr 45 gedrückt wird.

Die Verweildauer des Mahlgutes in der Mahlkammer 3 kann eingestellt werden, indem der Luftdruck, mit dem das Vorratsgefäß 46 beaufschlagt wird, variiert wird. Auch durch entsprechende Auswahl der Lochblende 41

kann die Verweildauer des Mahlgutes eingestellt werden.

Je nach Mahlgut kann auch die Drehzahl des Rührwerkskörpers 5 durch entsprechende Steuerung des Elektromotors 7 verändert werden, und zwar unabhängig von der eingestellten Verweildauer des Mahlgutes in der Mahlkammer.

Ferner kann die Durchflußmenge des Kühlwassers durch die Ringkammer 30 und die Wärmeabfuhr variiert werden.

Besonders vorteilhaft ist die Ausbildung der Vorrichtung als geschlossenes System. Aus dem nach außen abgeschlossenen Vorratsbehälter kann das Mahlgut nicht verdunsten, so daß keine Belästigung der Bedienungsperson durch schädliche Dämpfe erfolgt.

Bei dem in den Figuren 2 und 3 dargestellten Ausführungsbeispiel wird ein Vorratsgefäß 56 verwendet, in dessen unterem Bereich eine Kreispumpe 57 angeordnet ist. Das Vorratsgefäß 56 besteht aus zwei im wesentlichen zylindrischen Teilen, einem oberen Teil größeren Durchmessers und einem unteren Teil kleineren Durchmessers, die durch ein konisches Teil miteinander verbunden sind.

Der Antriebsmotor für die Kreispumpe 57 ist oberhalb des Vorratsgefäßes 56 angeordnet. Die Welle 58 zum Antrieb der Kreispumpe 57 greift senkrecht von oben in den Vorratsbehälter 56 hinein. Die Welle 58 ist in einem Deckel 59 gelagert, mit dem die zur Einfüllung des Mahlgutes dienende Öffnung an der Oberseite des zylinderförmigen Vorratsgefäßes 56 verschließbar ist. Das Lager 60 befindet sich innerhalb eines zur Welle 58 konzentrischen, nach außen weisenden Absatzes 61 des Deckels 59. Das Lager 60 ist gegen den Innenraum des Vorratsgefäßes 56 durch axial nebeneinander angeordnete Dichtungsringe 62 abgedichtet. Die Dichtungsringe 62 liegen nach oben an radial nach innen gerichteten Vorsprüngen des hülsenförmigen Absatzes 61 an und werden von unten durch eine an dem Deckel 59 befestigte Haltescheibe 63 gehalten.

Die Kreispumpe 57 ist mit Hilfe einer Senkschraube 64, die in eine in der unteren Stirnseite der Welle 58 ausgebildete Gewindebohrung 65 eingeschraubt ist, am unteren Ende der Welle 58 befestigt. Die Kreispumpe 57 weist eine an ihrer Oberseite angeordnete und teilweise ihre Außenseite umgreifende Gehäuseplatte 66 auf. Die Gehäuseplatte 66 ist über zwei Haltestangen 67 am Deckel 59 des Vorratsgefäßes 56 befestigt. Das untere Ende der Haltestangen 67 ist in dafür vorgesehene Bohrungen 68 in der Oberseite der Gehäuseplatte 66 eingesetzt und mit dieser verklebt. Das obere Ende der Haltestangen 67 ist in jeweils eine Buchse 69 eingesetzt und in dieser mit Hilfe eines Gewindestiftes 70 befestigt. Die Buchsen 69 sind in dafür vorgesehene Bohrungen 71 in der Unterseite des Deckels 59 eingeführt und mit diesem verklebt.

Die Gehäuseplatte 66 ist ringförmig ausgebildet und umschließt die Kreispumpe 57 an der Oberseite und radialen Außenseite bis auf einen Ringspalt 72 zum Hindurchtreten des Mahlgutes. Ihre radiale Außenseite

liegt an der Innenwand des unteren Teils des Vorratsgefäßes 56 an. Somit läßt sich die am Deckel 59 befestigte Gehäuseplatte 66 zusammen mit der Kreispumpe 57 formschlüssig in das Vorratsgefäß 56 einsetzen. Die Oberseite der Gehäuseplatte 66 ist zur besseren Beförderung des Mahlgutes in den Ringspalt 72 leicht trichterförmig ausgebildet.

Das Vorratsgefäß 56 weist an seinem oberen Ende einen radial nach außen stehenden Flansch 73 auf, an dessen Oberseite ein entsprechender Flansch 74 des Deckels 59 in Anlage gebracht werden kann. Mit Hilfe eines die Flansche 73 und 74 außen umgreifenden Spannrings 75 läßt sich der Deckel 59 auf dem Vorratsgefäß 56 befestigen.

Auf der Welle 58 ist im oberen, breiteren Teil des Vorratsgefäßes 56 ein Propeller 76 als Rührorgan angebracht. Um den Propeller 76 nicht zu behindern, sind die Haltestangen 67 entsprechend der Form des Vorratsgefäßes 56 in dessen oberem Bereich nach außen gebogen. Dadurch lassen sich auch größere Rührorgane anbringen; dies ist notwendig, um bei größeren Viskositäten oder kleineren Drehzahlen eine genügend große Durchmischung zu erreichen. Der sich mit der Kreispumpe 57 drehende Propeller 76 dient zur vollständigen Durchmischung des Mahlgutes im oberen Teil des Vorratsgefäßes 56.

Im unteren Teil des Vorratsgefäßes 56 ist auf der Welle 58 ferner eine Dissolverscheibe 77 mit radial nach außen weisenden zahnförmigen Elementen 79 angeordnet. Die Dissolverscheibe 77 ist auf einer Buchse 78 angebracht, die mit Hilfe eines Gewindestiftes 80 an der Welle 58 befestigt ist. Mit Hilfe der Dissolverscheibe 77 wird eine homogene Verteilung des Mahlgutes im Raum oberhalb der Kreispumpe 57 erreicht.

Im Deckel 59 ist radial außenliegend eine Öffnung 81 zum Einsetzen eines Rücklaufanschlusses 82 bzw. eines Luftdruckanschlusses 83 ausgebildet. Fig. 3 zeigt den Rücklaufanschluß 82, während in Fig. 4 der Luftdruckanschluß 83 dargestellt ist.

Wie aus Fig. 3 hervorgeht, ist der Rücklaufanschluß 82 in Form eines Schlauches ausgebildet, der axial durch die kreisförmige Öffnung 81 verläuft. Der Schlauch führt durch eine ringförmige Schauglasscheibe 84. Die den Rücklaufanschluß 82 tragende Schauglasscheibe 84 ist von oben formschlüssig in die Öffnung 81 eingesetzt und wird von einem radial nach innen weisenden, ringförmigen Flansch 85 am unteren Ende der Öffnung 81 gehalten.

Der Rücklaufanschluß 82 ist mit dem Auslaß der Mahlkammer 3, die wie in dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiele ausgebildet sind, verbunden. Durch den Rücklaufanschluß 32 wird das in einem Durchlauf gemahlene Produkt wieder dem Vorratsgefäß 56 zugeführt. Auf diese Weise kann das Mahlgut die Vorrichtung so oft wie erwünscht passieren. Im letzten Durchgang wird die Verbindung zwischen dem Rücklaufanschluß 82 und dem Auslaß der Mahlkammer 3 unterbrochen und das gemahlene Gut dem Auslaß ent-

nommen. Die Beförderung des Mahlgutes mit Hilfe der Kreispumpe 57 ist jedoch dann beendet, wenn die Mahlgutmenge im Vorratsgefäß 56 mehr oder weniger vollständig durch die Gehäuseplatte 66 der Kreispumpe 57 gegangen ist. Der im Raum unterhalb der Kreispumpe 57 im Vorratsgefäß 56, in der Einlaßkammer 2 und in der Mahlkammer 3 verbliebene Rest des Mahlgutes wird dann, wie vorgesehen, mit Druckluft aus der Vorrichtung herausgepreßt.

Dazu wird, wie in Fig. 3 gezeigt, der Rücklaufanschluß 82 samt Schauglasscheibe 84 aus der Öffnung 81 im Deckel 59 des Vorratsgefäßes 56 entfernt und durch einen Luftdruckanschluß 83 ersetzt. Der Luftdruckanschluß 83 ist als Schlauchtülle ausgebildet, an die ein Druckluftschlauch angeschlossen werden kann. Die Schlauchtülle ist in einem ringförmigen Stopfen 86 angeordnet und mit diesem verklebt. Der Stopfen 86 ist mit einer Dichtung in die Öffnung 81 im Deckel 59 eingesetzt.

Wie aus den Figuren 2 und 3 hervorgeht, ist das Vorratsgefäß 56, ähnlich wie bei dem in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel, von oben auf die Einlaßkammer 2 aufgesetzt und am Gehäuse 1 befestigt. Zur Befestigung dient ein am unteren Ende des Vorratsgefäßes 56 angeordnetes Außengewinde 87, das in ein dazu korrespondierendes, oberhalb der Einlaßkammer 2 in das Gehäuse 1 eingelassenes Innengewinde 88 eingeschraubt und darin mit Hilfe eines Dichtringes abgedichtet ist.

Wie aus den Figuren 2 und 3 ferner hervorgeht, sind der Rührwerkskörper 5, der Innenkörper 19 und die Schutzhülse 11 insgesamt als ein Teil ausgebildet. Diese einstückige Ausbildung erleichtert die Reinigung der im Innern der Vorrichtung angeordneten Teile.

Alle weiteren Teile im Innern der Vorrichtung sind mit den in Fig. 1 gezeigten Teilen identisch, so daß sich ihre Beschreibung im Zusammenhang mit dem in den Figuren 2 und 3 beschriebenen Ausführungsbeispiel erübrigt.

Patentansprüche

1. Mahlvorrichtung, insbesondere für Mahlgut in Form von fließfähigen oder pastösen, nicht fließfähigen Agglomeraten, mit einem Gehäuse (1), das eine Einlaßkammer (2), eine Mahlkammer (3) zur Aufnahme von Mahlugeln sowie einen Auslaß (4) aufweist, einem in der Mahlkammer angeordneten, drehbar gelagerten Rührwerkskörper (5) und einem Antrieb (7) für den Rührwerkskörper (5) sowie mit einer pneumatischen Fördereinrichtung und einem Vorratsgefäß (46), **dadurch gekennzeichnet**, daß das Vorratsgefäß (46) dicht verschließbar ist und unmittelbar vor der Einlaßkammer (2) angeordnet ist, wobei das Vorratsgefäß (46) über einen an diesem angeordneten Druckluftanschluß mit Druck beaufschlagbar ist, so daß das Mahlgut durch die Einlaßkammer (2) und

die Mahlkammer (3) bis zum Auslaß (4) drückbar ist.

2. Mahlvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Vorratsgefäß (46) an seiner Oberseite eine Einfüllöffnung aufweist, die mit einem Deckel (48) luftdicht verschließbar ist. 5
3. Mahlvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Druckluftanschluß (50) an dem Deckel (48) sitzt. 10
4. Mahlvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß in dem unteren Teil des Vorratsgefäßes (56) eine Pumpeneinrichtung vorgesehen ist. 15
5. Mahlvorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Antriebsmotor der Pumpeneinrichtung sich oberhalb des Vorratsgefäßes (56) befindet und die Welle (58) zum Antrieb der Pumpeneinrichtung senkrecht von oben in das Vorratsgefäß (56) hineingreift. 20
6. Mahlvorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Vorratsgefäß (56) an seiner Oberseite eine Einfüllöffnung aufweist, die mit einem Deckel (59), in dem die Welle (58) gelagert ist, verschließbar ist. 25
7. Mahlvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Pumpeneinrichtung über eine Haltevorrichtung am Deckel (59) befestigt ist. 30
8. Mahlvorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Pumpeneinrichtung eine Kreiselpumpe (57) umfaßt. 35
9. Mahlvorrichtung nach Anspruch 7 und 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Haltevorrichtung Haltestangen (67) aufweist, deren untere Enden mit einer ringförmigen, formschlüssig an der Innenwand des Vorratsgefäßes (56) anliegenden Gehäuseplatte (66) für die Kreiselpumpe (57) und deren obere Enden mit dem Deckel (59) verbunden sind und deren Abstand zueinander nach oben hin vergrößert ist. 40
10. Mahlvorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Deckel (59) eine Öffnung (81) zum Einsetzen eines Rücklaufanschlusses (82) vom Auslaß (4) der Mahlkammer (3) bzw. zum Einsetzen des Luftdruckanschlusses (83) aufweist. 45
11. Mahlvorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Innern des Vorratsgefäßes (56) eine Rührereinrichtung vorgesehen ist. 50
12. Mahlvorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Innern des Vorratsgefäßes eine Dispergiereinrichtung vorgesehen ist. 55
13. Mahlvorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Rühr- bzw. Dispergiereinrichtung durch dieselbe Welle (58) antreibbar ist, mit der die Pumpeneinrichtung angetrieben wird.
14. Mahlvorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Rührereinrichtung einen oder mehrere Propeller (67) und die Dispergiereinrichtung eine oder mehrere Dissolverscheiben (77) aufweist.
15. Mahlvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Querschnitt des Auslasses (4) der Mahlkammer (3) ein Drosselorgan angeordnet ist.
16. Mahlvorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Drosselorgan als Lochblende (41) ausgebildet ist.
17. Mahlvorrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Lochblende (41) austauschbar ist.
18. Mahlvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Auslaß (4) durch einen herausnehmbaren Stopfen (33) mit einem konzentrischen Längskanal (34) gebildet ist und daß die Lochblende (41) in dem Längskanal (34) befestigbar ist.
19. Mahlvorrichtung nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Auslaßstopfen (33) einen den Längskanal (34) schneidenden Querkanal (35) aufweist, der einseitig radial aus dem Stopfen (33) herausgeführt ist, und daß der Stopfen (33) drehbar in dem Gehäuse befestigbar ist.
20. Mahlvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der Einlaßkammer (2) ein glatter, zylindrischer Innenkörper (19) angeordnet ist, der zusammen mit einer zylindrischen Innenfläche der Einlaßkammer (2) einen Ringspalt (20) bildet, der in die Mahlkammer (3) mündet.
21. Mahlvorrichtung nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Innenkörper (19) und die Innenfläche der Einlaßkammer (2) in kurzem Abstand vor der Mahlkammer (3) einen dynamischen Reibspalt (23) zur Trennung der Mahlkammer (3) von der Einlaßkammer (2) bilden.

22. Mahlvorrichtung nach Anspruch 20 oder 21, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Innenkörper (19) an dem Rührwerkskörper (5) einstückig angeformt ist.

23. Mahlvorrichtung nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Innenkörper (19) an einer im Eingangsbereich (10) des Gehäuses (1) angeordneten Schutzhülse (11) für die Welle (6) einstückig angeformt ist.

Claims

1. Grinding device, in particular for material to be ground in the form of flowable or pasty, non-flowable agglomerates, comprising a housing (1), which comprises an inlet chamber (2), a grinding chamber (3) for accommodating grinding balls and an outlet (4), which device further comprises an agitating member (5), which is disposed in the grinding chamber and is mounted in a rotatable manner, and a drive (7) for the agitating member (5), and also comprises a pneumatic conveyor device and a storage container (46), characterised in that the storage container (46) can be closed tightly and is disposed directly upstream of the inlet chamber (2), wherein the storage container (46) can be pressurised via a compressed air connection disposed thereon, such that the material to be ground can be pushed through the inlet chamber (2) and the milling chamber (3) to the outlet (4).
2. Grinding device according to Claim 1, characterised in that the storage container (46) comprises, on its upper side, a filling aperture which can be sealed in an airtight manner by a cover (48).
3. Grinding device according to Claim 2, characterised in that the compressed air connection (50) is mounted on the cover (48).
4. Grinding device according to Claim 1, characterised in that a pumping device is provided in the lower part of the storage container (56).
5. Grinding device according to Claim 4, characterised in that the drive motor of the pumping device is located above the storage container (56) and the shaft (58) for driving the pumping device engages in the storage container (56) from above in a perpendicular manner.
6. Grinding device according to Claim 5, characterised in that the storage container (56) comprises an inlet aperture on its upper side, which inlet aperture can be closed by means of a cover (59) in which the shaft (58) is mounted.

7. Grinding device according to Claim 6, characterised in that the pumping device is secured to the cover (59) by means of a retaining device.

8. Grinding device according to any one of Claims 4 to 7, characterised in that the pumping device surrounds a rotary pump (57).

9. Grinding device according to Claim 7 and Claim 8, characterised in that the retaining device comprises retaining rods (67), the lower ends of which are connected to an annular housing plate (66) for the centrifugal pump (57), which housing plate abuts the inner wall of the storage container (56) in a positive-locking manner, and the upper ends of which retaining rods are connected to the cover (59) and the distance of which rods from to one another is increased towards the top.

10. Grinding device according to any one of Claims 6 to 9, characterised in that the cover (59) comprises an aperture (81) for inserting a return connection (82) from the outlet (4) of the grinding chamber (3), or for inserting the compressed air connection (83).

11. Grinding device according to any one of Claims 4 to 10, characterised in that an agitating device is provided in the interior of the storage container (56).

12. Grinding device according to any one of Claims 4 to 11, characterised in that a dispersion device is provided in the interior of the storage container.

13. Grinding device according to Claim 11 or Claim 12, characterised in that the agitating or dispersion device can be driven by the same shaft (58) that drives the pumping device.

14. Grinding device according to Claim 13, characterised in that the agitating device comprises one or more propellers (67) and the dispersion device comprises one or more dissolver disks (77).

15. Grinding device according to any one of Claims 1 to 14, characterised in that a throttle member is disposed in the cross-section of the outlet (4) of the grinding chamber (3).

16. Grinding device according to Claim 15, characterised in that the throttle member is formed as a perforated screen (41).

17. Grinding device according to Claim 16, characterised in that the perforated screen (41) is replaceable.

18. Grinding device according to any one of Claims 1 to 16, characterised in that the outlet (4) is formed by a removable stopper (33) comprising a concentric

longitudinal channel (34) and in that the perforated screen (41) can be secured in the longitudinal channel (34).

19. Grinding device according to Claim 18, characterised in that the outlet stopper (33) comprises a transverse channel (35) bisecting the longitudinal channel (34), which transverse channel is led radially out of the stopper (33); and in that the stopper (33) is located in a rotatable manner in the housing. 5
20. Grinding device according to any one of Claims 1 to 19, characterised in that a smooth, cylindrical inner member (19) is disposed in the inlet chamber (2), which inner body forms, together with a cylindrical inner surface of the inlet chamber (2), an annular slot (20) which opens out into the grinding chamber (3). 10
21. Grinding device according to Claim 20, characterised in that the inner body (19) and the inner surface of the inlet chamber (2) form, at a short distance from the grinding chamber (3), a dynamic friction slot (23) to separate the grinding chamber (3) from the inlet chamber (2). 15
22. Grinding device according to Claim 20 or Claim 21, characterised in that the inner member (19) is formed in an integral manner on the agitating member (5). 20
23. Grinding device according to Claim 22, characterised in that the inner member (19) is formed in an integral manner on a protective sleeve (11) for the shaft (6), which protective sleeve is disposed in the inlet area (10) of the housing. 25

Revendications

1. Dispositif de broyage, en particulier pour des matières à moudre sous forme d'agglomérés fluides ou pâteux non fluides, comprenant un carter (1) qui comporte une chambre d'admission (2), une chambre de broyage (3) destinée à recevoir des boulets de broyage et une sortie (4), un corps agitateur (5) monté à rotation et disposé dans la chambre de broyage, et un mécanisme d'entraînement (7) pour le corps agitateur (5), ainsi qu'un transporteur pneumatique et un réservoir (46), caractérisé en ce que le réservoir (46) peut être fermé hermétiquement et est disposé directement en amont de la chambre d'admission (2), le réservoir (46) pouvant être mis sous pression par l'intermédiaire d'un raccord à air comprimé qui y est aménagé, de telle sorte que la matière à moudre puisse être refoulée à travers la chambre d'admission (2) et la chambre de broyage (3) jusqu'à la sortie (4). 40

2. Dispositif de broyage selon la revendication 1, caractérisé en ce que le réservoir (46) présente, du côté supérieur, une ouverture de chargement qui peut être fermée de façon étanche à l'air par un couvercle (48).
3. Dispositif de broyage selon la revendication 2, caractérisé en ce que le raccord à air comprimé (5) se trouve sur le couvercle (48).
4. Dispositif de broyage selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'un dispositif de pompage est prévu dans la partie inférieure du réservoir (56).
5. Dispositif de broyage selon la revendication 4, caractérisé en ce que le moteur d'entraînement du dispositif de pompage se trouve au-dessus du réservoir (56) et l'arbre (58) pour l'entraînement du dispositif de pompage pénètre verticalement par le haut dans le réservoir (56).
6. Dispositif de broyage selon la revendication 5, caractérisé en ce que le réservoir (56) présente, du côté supérieur, une ouverture de chargement qui peut être fermée par un couvercle (59) dans lequel l'arbre (58) est monté à rotation.
7. Dispositif de broyage selon la revendication 6, caractérisé en ce que le dispositif de pompage est fixé au couvercle (59) par l'intermédiaire d'un dispositif porteur.
8. Dispositif de broyage selon l'une quelconque des revendications 4 à 7, caractérisé en ce que le dispositif de pompage comprend une pompe centrifuge (57).
9. Dispositif de broyage selon les revendications 7 et 8, caractérisé en ce que le dispositif porteur comporte des tiges porteuses (67) dont les extrémités inférieures sont fixées à une plaque-carter annulaire (66) pour la pompe centrifuge (57), qui s'applique par emboîtement sur la paroi interne du réservoir (56), et dont les extrémités supérieures sont fixées au couvercle (59), la distance mutuelle de ces tiges augmentant de bas en haut.
10. Dispositif de broyage selon l'une quelconque des revendications 6 à 9, caractérisé en ce que le couvercle (59) présente une ouverture (81) pour l'insertion d'une conduite de retour (82) venant de la sortie (4) de la chambre de broyage (3) ou pour l'insertion du raccord à air comprimé (83).
11. Dispositif de broyage selon l'une quelconque des revendications 4 à 10, caractérisé en ce qu'un dispositif agitateur est prévu à l'intérieur du réservoir (56).

12. Dispositif de broyage selon l'une quelconque des revendications 4 à 11, caractérisé en ce qu'un dispositif de dispersion est prévu à l'intérieur du réservoir.
13. Dispositif de broyage selon la revendication 11 ou 12, caractérisé en ce que le dispositif agitateur ou de dispersion peut être entraîné par l'arbre (58) qui entraîne le dispositif de pompage.
14. Dispositif de broyage selon la revendication 13, caractérisé en ce que le dispositif agitateur comporte une ou plusieurs hélices (76) et le dispositif de dispersion comporte un ou plusieurs disques "Dissolver" (77).
15. Dispositif de broyage selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, caractérisé en ce qu'un organe d'étranglement est disposé dans la section de la sortie (4) de la chambre de broyage (3).
16. Dispositif de broyage selon la revendication 15, caractérisé en ce que l'organe d'étranglement est réalisé sous forme d'obturateur perforé (41).
17. Dispositif de broyage selon la revendication 16, caractérisé en ce que l'obturateur perforé (41) et remplaçable.
18. Dispositif de broyage selon l'une quelconque des revendications 1 à 16, caractérisé en ce que la sortie (4) est constituée par un bouchon détachable (33) présentant un passage longitudinal coaxial (34), et en ce que l'obturateur perforé (41) peut être fixé dans ce passage longitudinal (34).
19. Dispositif de broyage selon la revendication 18, caractérisé en ce que le bouchon d'évacuation (33) présente un passage transversal (35) qui coupe le passage longitudinal (34) et s'ouvre radialement à l'extérieur d'un côté du bouchon (33), et en ce que le bouchon (33) peut être fixé de façon orientable dans le carter.
20. Dispositif de broyage selon l'une quelconque des revendications 1 à 19, caractérisé en ce qu'il est disposé, dans la chambre d'admission (2), un corps intérieur cylindrique lisse (19) qui forme, avec une surface interne cylindrique de la chambre d'admission (2), une fente annulaire (20) qui débouche dans la chambre de broyage (3).
21. Dispositif de broyage selon la revendication 20, caractérisé en ce que le corps intérieur (19) et la surface interne de la chambre d'admission (2) forment, à courte distance avant la chambre de broyage (3), une fente à friction dynamique (23) pour séparer la chambre de broyage (3) de la chambre d'admission (2).
22. Dispositif de broyage selon la revendication 20 ou 21, caractérisé en ce que le corps intérieur (19) est formé d'une seule pièce avec le corps agitateur (5).
23. Dispositif de broyage selon la revendication 22, caractérisé en ce que le corps intérieur (19) est formé d'une seule pièce avec une douille protectrice (11) pour l'arbre (6), disposée dans la région d'entrée (10) du carter (1).

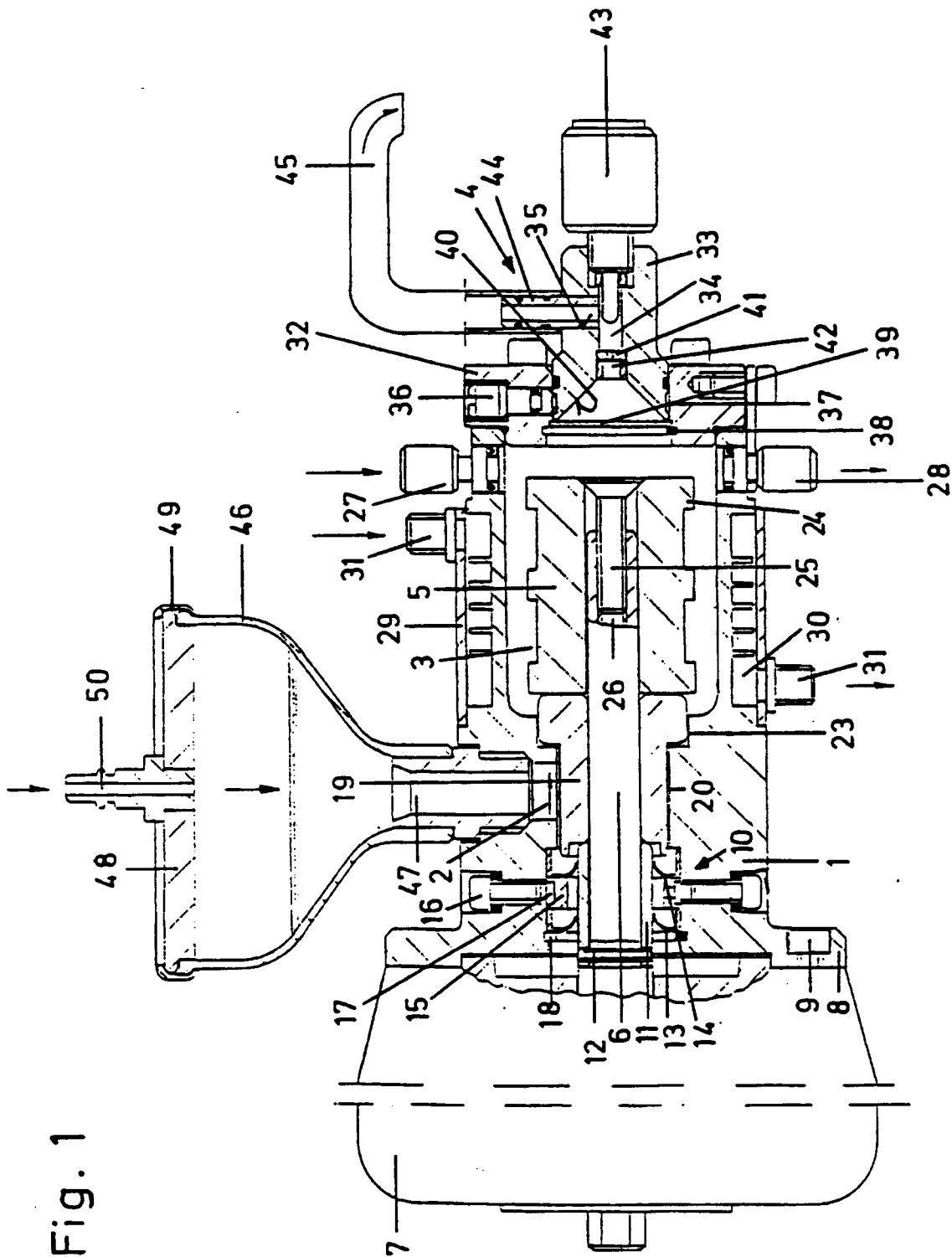


Fig. 1

Fig.2

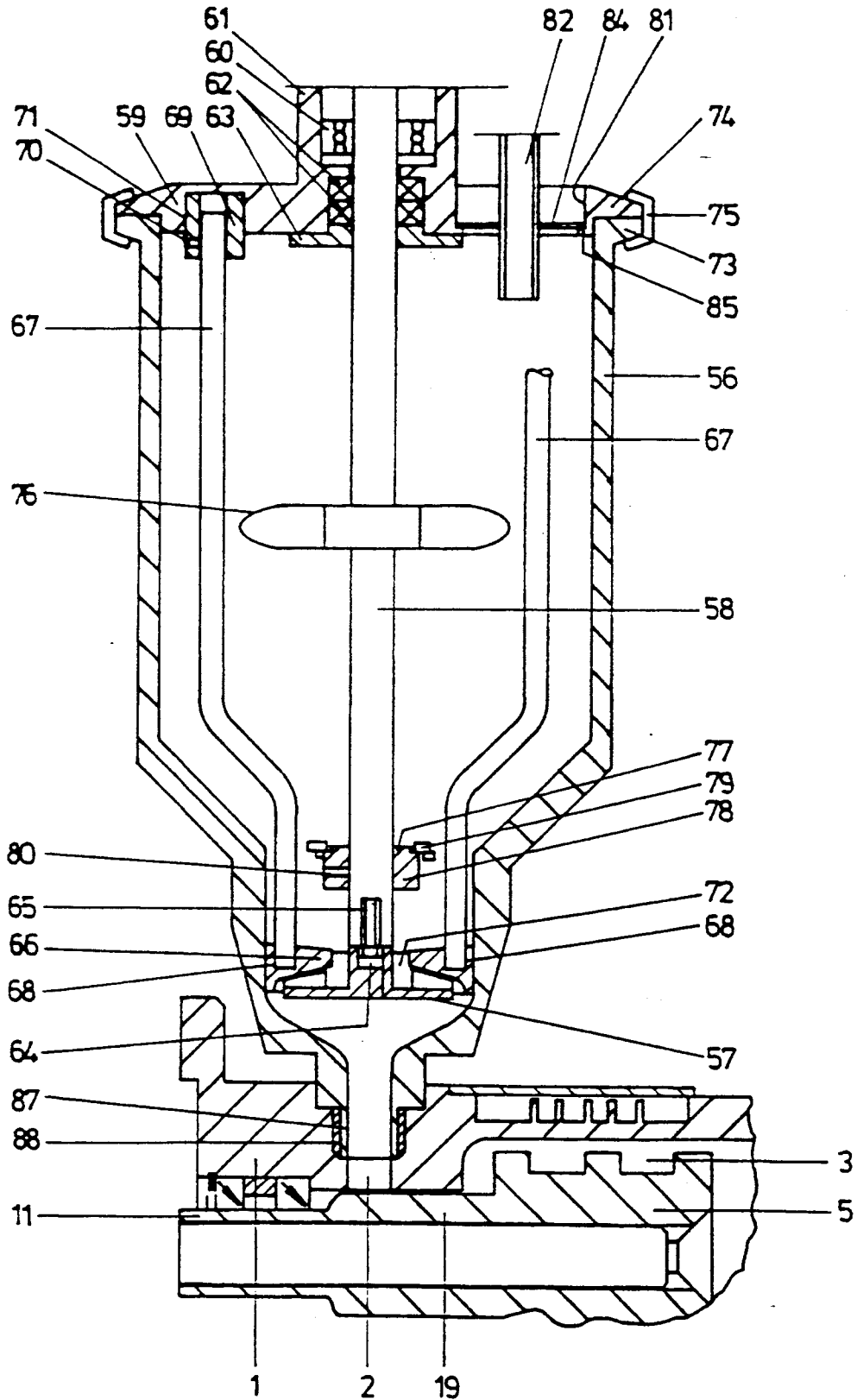


Fig. 3

