

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑰ Anmeldenummer: **89122340.6**

⑤① Int. Cl.⁵: **B02C 17/16**

⑲ Anmeldetag: **04.12.89**

③① Priorität: **30.12.88 DE 3844380**
16.11.89 DE 3938171

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.07.90 Patentblatt 90/27

⑥④ Benannte Vertragsstaaten:
BE CH DE FR GB LI

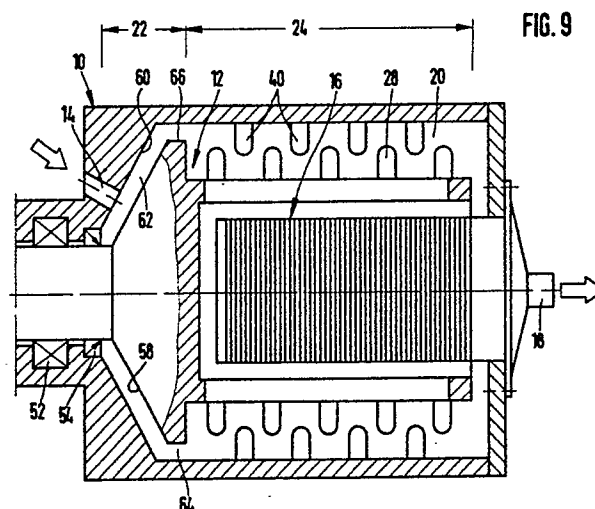
⑦① Anmelder: **Erich Netzsch GmbH & Co. Holding KG**
Gebrüder-Netzsch-Strasse 19
D-8672 Selb(DE)

⑦② Erfinder: **Weber, Erwin**
Bei der Linde 15
D-8672 Selb/Bayern(DE)
Erfinder: **Canepa, Giacomo, Dr.**
Försterstrasse 50
D-8672 Selb/Bayern(DE)

⑦④ Vertreter: **Goetz, Rupert, Dipl.-Ing. et al**
Wuesthoff & Wuesthoff Patent- und
Rechtsanwälte Schweigerstrasse 2
D-8000 München 90(DE)

⑤④ **Rührwerksmühle mit Trennvorrichtung in einem rotierenden Käfig.**

⑤⑦ Ein Mahlbehälter (10) und eine in diesem angeordnete Rührwelle (12) begrenzen gemeinsam einen Mahlraum (20). Dieser ist unterteilt in eine Einlaßzone (22), die sich an einen Mahlguteinlaß (14) anschließt und mindestens auf einem wesentlichen Teil ihrer Länge von der Rührwelle (12) axial durchsetzt ist, und eine Trennzone (24), die sich in axialer Richtung an die Einlaßzone (22) anschließt und rings um einen Käfig (25) angeordnet ist, der als Bestandteil der Rührwelle (12) mit dieser rotiert und an einem Ende offen ist. In dem Käfig (25) ist eine Trennvorrichtung (16) angeordnet, die unbearbeitetes Mahlgut (30) und gegebenenfalls im Mahlraum (20) enthaltene Mahlhilfskörper (32) zurückhält, bearbeitetes Mahlgut (30) jedoch zu einem Mahlgutauslaß (18) abströmen läßt. Die Durchsatzleistung wird dadurch gesteigert, daß die Trennzone (24) sich über 40% bis 80% der Gesamtlänge des Mahlraums (20) erstreckt und die Trennvorrichtung (16) eine wirksame Fläche hat, deren Größe mindestens 20% der den Mahlraum (20) begrenzenden Innenfläche des Mahlbehälters (10) beträgt.



EP 0 376 001 A1

Rührwerksmühle mit Trennvorrichtung in einem rotierenden Käfig

Die Erfindung betrifft eine Rührwerksmühle mit einem Mahlbehälter und einer in diesem drehbar angeordneten Rührwelle, die gemeinsam einen Mahlraum begrenzen, einem Mahlguteinlaß, einem Käfig, der als Bestandteil der Rührwelle mit dieser rotiert und an einem Ende offen ist, und einer Trennvorrichtung, die in dem Käfig angeordnet ist, unbearbeitetes Mahlgut und ggf. im Mahlraum enthaltene Mahlhilfskörper zurückhält, bearbeitetes Mahlgut jedoch zu einem Mahlgutauslaß abströmen läßt, wobei der Mahlraum unterteilt ist in eine Einlaßzone, die sich an den Mahlguteinlaß anschließt und mindestens auf einem wesentlichen Teil ihrer Länge von der Rührwelle axial durchsetzt ist, und eine Trennzone, die sich in axialer Richtung an die Einlaßzone anschließt und rings um den Käfig angeordnet ist.

Bei bekannten Rührwerksmühlen dieser Gattung (EP 0146852 B1) erstreckt sich die Trennzone über höchstens 25% der Gesamtlänge des Mahlraums; mindestens 75% dieser Gesamtlänge werden von der Einlaßzone eingenommen. Die Trennvorrichtung hat eine wirksame Fläche, deren Größe im allgemeinen zwischen 5% und 10% der Größe der den Mahlraum begrenzenden Innenfläche des Mahlbehälters beträgt. Infolgedessen hemmt die Trennvorrichtung den Abfluß des Mahlgutes aus dem Mahlraum erheblich. Die Geschwindigkeitskomponente der Mahlgutströmung in Achsrichtung des Mahlbehälters ist deshalb verhältnismäßig gering, und es besteht eine hohe Wahrscheinlichkeit, daß jedes einzelne Partikel des Mahlgutes auf dem langen Weg zwischen Mahlguteinlaß und Trennvorrichtung auf die gewünschte Größe zerkleinert wird. Der Durchsatz je Zeiteinheit ist jedoch bei gegebener Baugröße der bekannten Mühle nicht allzu groß. Dies zeigt sich vor allem in Fällen, in denen ein einziger Durchgang des Mahlgutes durch den Mahlraum einer Rührwerksmühle nicht ausreicht, um die gewünschte Zerkleinerung zu erreichen, und es deshalb nötig ist, das Mahlgut entweder im Kreislauf mehrere Male durch den Mahlraum hindurchzupumpen oder es mehrfach zwischen einem Vorratsbehälter und dem Mahlraum hin- und herzupumpen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einer Rührwerksmühle die Zerkleinerungsleistung je Zeiteinheit wesentlich zu steigern und dabei eine besonders gleichmäßige Zerkleinerung des Mahlgutes zu erreichen.

Die Aufgabe ist erfindungsgemäß ausgehend von einer Rührwerksmühle der eingangs beschriebenen Gattung dadurch gelöst, daß die Trennzone sich über 40% bis 80% der Gesamtlänge des Mahlraums erstreckt und die Trennvorrichtung eine

wirksame Fläche hat, deren Größe mindestens 20% der den Mahlraum begrenzenden Innenfläche des Mahlbehälters beträgt.

Unter wirksamer Fläche der Trennvorrichtung ist im Sinne dieser Erfindung diejenige Oberfläche der Trennvorrichtung zu verstehen, die mit Siebmaschen oder mit zwischen Trennringen liegenden Ringspalten versehen ist.

Eine erfindungsgemäße Rührwerksmühle wird wegen der verhältnismäßig großen Länge der Trennzone und der verhältnismäßig großen wirksamen Fläche der Trennvorrichtung verhältnismäßig schnell durchströmt, so daß für jedes einzelne Mahlgutpartikel die Wahrscheinlichkeit, bei einem einzigen Durchgang durch den Mahlraum ausreichend zerkleinert zu werden, gering ist. Deshalb müssen die einzelnen Partikel des Mahlgutes im statistischen Mittel sehr viel häufiger als bei bekannten gattungsgemäßen Rührwerksmühlen durch den Mahlraum hindurchgeführt werden, ehe sie die gewünschte Zerkleinerung erfahren haben. Überraschenderweise hat sich herausgestellt, daß mit der erfindungsgemäßen Rührwerksmühle dennoch eine wesentlich höhere Zerkleinerungsleistung erreichbar ist als bei bekannten gattungsgemäßen Rührwerksmühlen. Dabei wird die Gleichmäßigkeit der Zerkleinerung noch gesteigert. Wegen der im Durchschnitt kurzen Verweilzeit der einzelnen Mahlgutpartikel in der Rührwerksmühle ist die Gefahr, daß das Mahlgut durch Überhitzung geschädigt wird, grundsätzlich geringer als beim vorausgesetzten Stand der Technik.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden anhand schematischer Zeichnungen mit weiteren Einzelheiten erläutert. In Fig. 1 bis 11 ist je eine Rührwerksmühle in einem axialen Längsschnitt dargestellt.

Jede der dargestellten Rührwerksmühlen hat einen im wesentlichen zylindrischen Mahlbehälter 10, in dem eine Rührwelle 12 gleichachsrig gelagert ist, sowie einen Mahlguteinlaß 14 und eine Trennvorrichtung 16, an die sich ein Mahlgutauslaß 18 anschließt. Zwischen Mahlbehälter 10 und Rührwelle 12 ist ein Mahlraum 20 ausgebildet, der bei jeder der dargestellten Rührwerksmühlen eine Einlaßzone 22 und eine Trennzone 24 enthält. Die Einlaßzone 22 enthält den Mahlguteinlaß 14 (Fig. 1 und 7 bis 11) oder sie schließt sich in axialer Richtung an diesen an (Fig. 2 bis 6). Die Trennzone 24 folgt in axialer Richtung auf die Einlaßzone 22 und ist rings um einen Käfig 25 angeordnet, der an der Rührwelle 12 ausgebildet ist, mindestens annähernd zylindrisch ist, die Trennvorrichtung 16

umschließt und an einem Ende stirnseitig offen ist. Die Länge der Trennzone 24 ist der Länge des Käfigs 25 gleich.

Die Trennvorrichtung 16 kann von einzelnen Trennrinnen oder einem Maschensieb gebildet sein, ist in allen dargestellten Beispielen mindestens annähernd zylindrisch und hat eine wirksame Länge, die mindestens annähernd mit der Länge des Käfigs 25, und somit auch mit der Länge der Trennzone 24 übereinstimmt. In allen dargestellten Ausführungsbeispielen beträgt die Länge der Trennvorrichtung 16, in Achsrichtung der Rührwelle 12 gemessen, ungefähr die Hälfte (Fig. 1 bis 8, 10 und 11) bis zwei Drittel (Fig. 9) der Gesamtlänge des Mahlraums 20. Die für den Durchsatz maßgebliche aktive Mantelfläche der Trennvorrichtung 16 hat einen Außendurchmesser, der nur wenig kleiner als der Innendurchmesser des Käfigs 25 ist. Das Produkt Länge mal Durchmesser der aktiven Mantelfläche der Trennvorrichtung 16 beträgt ungefähr 20% bis 25% des Produkts Länge mal Durchmesser der inneren Mantelfläche des Mahlbehälters 10.

Die in Fig. 1 bis 5 sowie in Fig. 7 bis 11 dargestellten Rührwerksmühlen sind liegend, also mit waagerechter Rührwelle 12, angeordnet; in Fig. 6 ist hingegen eine stehende Rührwerksmühle dargestellt.

Bei der in Fig. 1 dargestellten Rührwerksmühle ist der Mahlguteinlaß 14 von Bohrungen der Rührwelle 12 gebildet.

Vom Anfang bis gegen Ende der Einlaßzone 22 ist die Rührwelle 12 schlank; ihr Außendurchmesser beträgt etwa ein Viertel bis ein Drittel vom Innendurchmesser des Mahlbehälters 10. Gegen Ende der Einlaßzone 22 steigt der Außendurchmesser der Rührwelle 12 stetig auf ungefähr zwei Drittel des Innendurchmessers des Mahlbehälters 10; diesen großen Durchmesser behält die Rührwelle 12 in der Trennzone 24 bei.

Der in der Einlaßzone 22 angeordnete Teil der Rührwelle 12 trägt Rührelemente 26; diese sind gemäß Fig. 1 von langen radialen Stiften gebildet, die sich bis nahe an die zylindrische Innenwand des Mahlbehälters 10 erstrecken. Der in der Trennzone 24 angeordnete Käfig 25 der Rührwelle 12 trägt ebenfalls Rührelemente 28, die jedoch von kurzen radialen Stiften gebildet sind. Der Mahlraum 20 ist, wie in Fig. 1 angedeutet, mit Mahlgut 30 und Mahlhilfskörpern 32 teilweise gefüllt.

Der Käfig 25 weist gemäß Fig. 1 achsparallele Schlitze 34 auf und ist an seiner dem Mahlgutauslaß 18 zugewandten Stirnseite offen. Die Trennvorrichtung 16 ist von einem zylindrischen Sieb gebildet, das gleichachsig mit der Rührwelle 12 angeordnet und am Mahlbehälter 10 befestigt ist. Innerhalb der Trennvorrichtung 16 ist gleichachsig mit ihr ein Füllkörper 36 angeordnet, der zwischen sich und der Trennvorrichtung 16 einen verhältnismäßig

schmalen, sich zum Mahlgutauslaß 18 erweiternden Ringraum 38 freiläßt.

Eine Bearbeitung des Mahlgutes 30 findet vorwiegend in der Einlaßzone 22 statt, in der die Mahlhilfskörper 32 von den langen Rührelementen 26 kräftig aktiviert werden. Der Mahlguteinlaß 14 ist wegen seiner verhältnismäßig geschützten Anordnung dennoch nicht gefährdet, von schnell bewegten Mahlhilfskörpern 32 in erheblicher Anzahl getroffen und dadurch rasch verschlissen zu werden. Die kurzen Rührelemente 28 in der Trennzone 24 haben im wesentlichen nur die Aufgabe, Zusammenballungen von Mahlhilfskörpern 32 zu vermeiden oder aufzulockern.

Das mit Mahlhilfskörpern 32 durchmischte Mahlgut 30 strömt von der Einlaßzone 22 durch die Trennzone 24 und gelangt durch die offene Stirnseite der Rührwelle 12 in deren Käfig 25. Von dort aus strömt das bearbeitete Mahlgut 30 durch die Trennvorrichtung 16 und den Ringraum 38 zum Mahlgutauslaß 18. Die Mahlhilfskörper 32 werden hingegen durch die Schlitze 34 hindurch nach außen geschleudert und wiederholen dann ihren Kreislauf.

Die Rührwerksmühle gemäß Fig. 2 unterscheidet sich von der in Fig. 1 dargestellten im wesentlichen dadurch, daß der Mahlguteinlaß 14 stirnseitig am Mahlbehälter 10 angeordnet ist und unmittelbar in den Mahlraum 20 mündet. Ferner sind an der zylindrischen Innenwand des Mahlbehälters 10 in der Einlaßzone 22 Gegenelemente 40 in Form radialer Stifte befestigt, die sich zwischen den Rührelementen 26 bis nahe an die Rührwelle 12 erstrecken. Außerdem enthält die Rührwelle 12 einen axialen Kühlmittelkanal 42; dieser erstreckt sich vom antriebsseitigen, in den Zeichnungen linken Ende der Rührwelle 12 bis in den Füllkörper 36 hinein, der gemäß Fig. 2 mit der Rührwelle 12 einstückig ausgebildet oder an ihr befestigt ist. Die Trennvorrichtung 16 ist gemäß Fig. 2 wiederum ein zylindrisches Sieb, ist aber im Gegensatz zu Fig. 1 nicht am Mahlbehälter 10, sondern an der Rührwelle 12 befestigt, so daß die Trennvorrichtung 16 sich zusammen mit der Rührwelle 12 dreht.

Gemäß Fig. 3 sind an der Rührwelle 12 in der Einlaßzone 22 Rührelemente 26 befestigt, die von kreisförmigen oder auch unrunder Scheiben gebildet sind. Die Trennvorrichtung 16 ist, insoweit übereinstimmend mit Fig. 1, am Mahlbehälter 10 befestigt, ist jedoch gemäß Fig. 3 von einer Ringanordnung mit zwischen den einzelnen Ringen angeordneten radialen Spalten gebildet. In der Trennzone 24 ist die Rührwelle 12 nicht mit Rührelementen versehen; der rings um die Trennvorrichtung 16 angeordnete Käfig 25 sorgt aber wegen seiner Schlitze 34 für eine bei verschiedenen Mahlgutarten ausreichende Bewegung von Mahlgut 30 und Mahlhilfskörpern 32 in der Trennzone 24.

Die Ausführungsform gemäß Fig. 4 unterscheidet sich von der in Fig. 3 dargestellten vor allem dadurch, daß in der Einlaßzone 22 am Mahlbehälter 10 zwischen den scheibenförmigen Rührelementen 26 ortsfeste Gegenelemente 40 befestigt sind, die wie in Fig. 2 von radialen Stäben gebildet sind. Die Rührwelle 12 hat gemäß Fig. 4 einen massiven Wellenkern 44, auf den die scheibenförmigen Rührelemente 26, eine zwischen diesen angeordnete Distanzbüchse 46 sowie ein den Käfig 25 tragender hohler Wellenteil 48 aufgesteckt sind. Die äußeren Umrisse der Rührwelle 12 sind gemäß Fig. 4 die gleichen wie gemäß Fig. 3; das in Fig. 4 linke scheibenförmige Rührelement 26 hat jedoch radiale Schlitz 50, die in ihrer Form und Anordnung den stiftförmigen Gegenelementen 40 entsprechen und erforderlich sind, damit sich dieses Rührelement 26 auf den Wellenkern 44 aufstecken läßt, während dieser schon in den Mahlbehälter 10 eingebaut ist oder bevor der Wellenkern 44 gemäß Fig. 4 von rechts nach links eingeschoben wird.

Während die in Fig. 1 bis 4 sowie die in Fig. 6 bis 11 dargestellten Rührwerksmühlen dazu vorgesehen sind, mit Mahlhilfskörpern 32 betrieben zu werden, weist die in Fig. 5 dargestellte Rührwerksmühle Rührelemente 26 in Form gezahnter Dispersierscheiben auf, die einen Betrieb ohne Mahlhilfskörper ermöglichen. Die Trennvorrichtung 16 ist wie in Fig. 3 und 4 gestaltet, hat jedoch gemäß Fig. 5 nur die Aufgabe, grobe Mahlgutpartikel zurückzuhalten und nur bearbeitetes Mahlgut zum Mahlgutauslaß 18 gelangen zu lassen.

Die Rührwelle 12 ist in allen dargestellten Beispielen fliegend gelagert; eine Lagerung 52 und Wellendichtung 54 ist also nur, wie angedeutet, an einem Ende des Mahlbehälters 10 angeordnet. An diesem Ende oder in dessen Nähe ist ein Antrieb üblicher Bauart mit der Rührwelle 12 gekuppelt oder kuppelbar. Die Trennvorrichtung 16 ist bei jeder der in Fig. 1 bis 5 sowie in Fig. 7 bis 11 dargestellten Rührwerksmühlen in der von Antrieb und Lagerung 52 entfernten Hälfte des Mahlbehälters 10 angeordnet.

Bei der in Fig. 6 dargestellten stehenden Rührwerksmühle ist die Trennvorrichtung 16 hingegen in der antriebsseitigen Hälfte des Mahlbehälters 10 angeordnet und mit dem Mahlgutauslaß 18 über eine Austragkammer 56 verbunden, die an die Wellendichtung 54 angrenzt. Die Rührelemente 26 sind dementsprechend an oder in der Nähe des freien Endes der Rührwelle 12 befestigt.

Bei der in Fig. 7 dargestellten Rührwerksmühle ist die Rührwelle 12 nur im Bereich der Lagerung 52 und Wellendichtung 54 bishin zum Anfang der Einlaßzone 22 schlank; sie hat hier einen Durchmesser in der Größenordnung von einem Viertel bis ein Drittel des Innendurchmessers des Mahlbehälters 10. In geringem Abstand axial innerhalb der

Wellendichtung 54 beginnt ein zur Rührwelle 12 gehörender Konus 58, der mit einer komplementär konisch geformten inneren Stirnwand 60 des Mahlbehälters 10 einen kegelförmigen Reibspalt 62 begrenzt. In einem radial inneren Bereich des kegelförmigen Reibspalts 64, nahe der Wellendichtung 54, mündet der Mahlguteinlaß 14. An den kegelförmigen Reibspalt 62 schließt sich ein zylindrischer Reibspalt 64 von ungefähr gleicher Breite an, der sich bis zum Ende der Einlaßzone 22 erstreckt. Das Mahlgut 30 wird in den Reibspalten 62 und 64 durch Reibung der diese Reibspalte begrenzenden Wände des Mahlbehälters 10 und der Rührwelle 12 aktiviert. In der Trennzone 24, rings um die Trennvorrichtung 16, hat die Rührwelle 12 einen Außendurchmesser, der etwas kleiner ist als der größte Durchmesser des Konus 58.

Fig. 8 stimmt mit Fig. 7 darin überein, daß der Außendurchmesser der Rührwelle 12 in geringem Abstand axial innerhalb der Wellendichtung 54 stark zunimmt. In einem Hauptteil der Einlaßzone 22 und in der gesamten Trennzone 24 hat die Rührwelle 12 einen Außendurchmesser, der etwa zwei Drittel des Innendurchmessers des Mahlbehälters 10 beträgt. In der Einlaßzone 22 und in der Trennzone 24 trägt die Rührwelle 12 Rührelemente 26 in Gestalt verhältnismäßig kurzer radialer Stifte. Gegenelemente 40, ebenfalls in Gestalt kurzer radialer, jedoch an der Innenwand des Mahlbehälters 10 befestigter Stifte, sind nur in der Einlaßzone 22 vorhanden; die gesamte Trennzone 24 rings um die Trennvorrichtung 16 ist von solchen Gegenelementen 40 frei.

Die Rührwerksmühle gemäß Fig. 9 entspricht der in Fig. 7 dargestellten in der Gestaltung des Konus 58 und der inneren Stirnwand 60 des Mahlbehälters 10; somit sind auch hier ein kegelförmiger Reibspalt 62 und ein zylindrischer Reibspalt 64 vorhanden. Der zylindrische Reibspalt 64 ist jedoch sehr viel kürzer, da der Konus 58 mit einem in axialer Richtung schmalen Bund 66 endet und unmittelbar dahinter, gemäß Fig. 9 rechts davon, der Käfig 25 beginnt, dessen Außendurchmesser erheblich kleiner ist als derjenige des Bundes 66. Die Länge des Käfigs 25, und somit der Trennzone 24, beträgt annähernd drei Viertel der Länge des Mahlrums 20. Der Käfig 25 ist mit stiftförmigen Rührelementen 28 besetzt, zwischen die am Mahlbehälter 10 befestigte, ebenfalls stiftförmige Gegenelemente 40 radial nach innen ragen. Infolgedessen werden Mahlgut 30 und Mahlhilfskörper 32 in der Trennzone 24 verhältnismäßig stark aktiviert; die so aktivierten Mahlhilfskörper 32 sind jedoch durch den Bund 66 mit Sicherheit daran gehindert, in den Bereich des Mahlguteinlasses 14 zu gelangen. Dieser ist infolgedessen gegen Verschleiß besonders gut geschützt.

Gemäß Fig. 10 ist der Käfig 25, ausgehend von

seinem offenen freien Ende, in drei Bereiche unterteilt, die sich in axialer Richtung aneinander anschließen, nämlich einen in der Nähe des offenen Käfigendes beginnenden Bereich 66, der mit achsparallelen, radial durchgehenden Schlitzten 34 versehen ist, einen geschlossenen mittleren Bereich 68, der von solchen Schlitzten vollständig frei ist und einen vom offenen Käfigende entfernten Bereich 70, in dem wiederum radial durchgehende achsparallele Schlitzte 34 vorgesehen sind. Der geschlossene mittlere Bereich 68 des Käfigs 25 ist gemäß Fig. 1 ungefähr halb so lang wie die Trennzone 24.

Gemäß Fig. 11 ist der Käfig 25 nicht nur in seinem mittleren Bereich 68, sondern auch in seinem dem offenen Käfigende benachbarten Bereich vollständig geschlossen; radial durchgehende, achsparallele Schlitzte 34 oder andere Öffnungen, durch die Mahlhilfskörper 32 aus dem Käfig 25 austreten können, sind nur in dem vom offenen Käfigende entfernten Bereich 70 angeordnet, der sich rings um den Endbereich 72 der Trennvorrichtung 16 erstreckt.

Mit den in Fig. 10 und 11 dargestellten Ausgestaltungen des Käfigs 25 gelingt es, die Gleichmäßigkeit der Umströmung der verhältnismäßig langen und großflächigen Trennvorrichtung 16 zu verbessern und dadurch die Zerkleinerungsleistung je Zeiteinheit noch weiter zu steigern. Mahlgut 30 und Mahlhilfskörper 32 sind gehindert, den Käfig 25 in seinem mittleren Bereich radial zu durchströmen. Dort kann somit nur eine von radialen Komponenten im wesentlichen freie Strömung stattfinden. Es hat sich herausgestellt, daß gerade dadurch Verstopfungen im Ringraum 38 zwischen der Trennvorrichtung 16 und der Innenwand des Käfigs 25 vermieden werden und die Leistungsfähigkeit der Trennvorrichtung auf deren gesamter Länge unter allen üblichen Betriebsbedingungen weitestgehend ausgenutzt wird.

Ansprüche

1. Rührwerksmühle mit einem Mahlbehälter (10) und einer in diesem drehbar angeordneten Rührwelle (12), die gemeinsam einen Mahlraum (20) begrenzen, einem Mahlguteinlaß (14), einem Käfig (25), der als Bestandteil der Rührwelle (12) mit dieser rotiert und an einem Ende offen ist, und einer Trennvorrichtung (16), die in dem Käfig (25) angeordnet ist, unbearbeitetes Mahlgut (30) und gegebenenfalls im Mahlraum (20) enthaltene Mahlhilfskörper (32) zurückhält, bearbeitetes Mahlgut (30) jedoch zu einem Mahlgutauslaß (18) abströmen läßt, wobei der Mahlraum (20) unterteilt ist in eine Einlaßzone (22), die sich an den Mahlguteinlaß (14) anschließt und mindestens auf einem wesentli-

chen Teil ihrer Länge von der Rührwelle (12) axial durchsetzt ist, und eine Trennzone (24), die sich in axialer Richtung an die Einlaßzone (22) anschließt und rings um den Käfig (25) angeordnet ist,

dadurch **gekennzeichnet**, daß die Trennzone (24) sich über 40% bis 80% der Gesamtlänge des Mahlraums (20) erstreckt und die Trennvorrichtung (16) eine wirksame Fläche hat, deren Größe mindestens 20 % der den Mahlraum (20) begrenzenden Innenfläche des Mahlbehälters (10) beträgt.

2. Rührwerksmühle nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Trennvorrichtung (16) eine wirksame Fläche hat, deren Größe 25% bis 50% der den Mahlraum (20) begrenzenden Innenfläche des Mahlbehälters (10) beträgt.

3. Rührwerksmühle nach Anspruch 1 oder 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Mahlbehälter (10) und die Rührwelle (12) derart gestaltet sind, daß innerhalb der Einlaßzone (22) mindestens 90%, und innerhalb der Trennzone (24) höchstens 10% der gesamten Antriebsleistung der Rührwelle (12) in das Mahlgut (30) eingetragen wird.

4. Rührwerksmühle nach einem der Ansprüche 1 bis 3, deren Rührwelle (12) Rührelemente (26) trägt, denen am Mahlbehälter (10) befestigte Gegenelemente (40) zugeordnet sind, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Gegenelemente (40) ausschließlich in der Einlaßzone (22) angeordnet sind.

5. Rührwerksmühle nach einem der Ansprüche 1 bis 3, deren Rührwelle (12) Rührelemente (26) trägt, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Rührelemente (26) ausschließlich in der Einlaßzone (22) angeordnet sind.

6. Rührwerksmühle nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Durchmesser der Rührwelle (12) in der Einlaßzone (22) nahe dem Mahlguteinlaß (14) erheblich kleiner als in der Trennzone (24) ist.

7. Rührwerksmühle nach Anspruch 6, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Durchmesser der Rührwelle (12) über mindestens einen Teil der Länge der Einlaßzone (22) in Richtung zur Trennzone (24) hin stetig auf mindestens das Doppelte des geringsten Durchmessers steigt, den die Rührwelle (12) in der Einlaßzone (22) hat.

8. Rührwerksmühle nach Anspruch 6 oder 7, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Rührwelle (12) in der Einlaßzone (22) einen glatten Konus (58) aufweist.

9. Rührwerksmühle nach Anspruch 8, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Konus (58) dem Mahlguteinlaß (14) unmittelbar benachbart ist.

10. Rührwerksmühle nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Rührwelle (12)

in einem der Trennzone (24) nahen Endbereich der Einlaßzone (22) einen Bund (66) aufweist, dessen Durchmesser größer ist als der Durchmesser des Käfigs (25).

11. Rührwerksmühle nach einem der Ansprüche 1 bis 10, 5

dadurch **gekennzeichnet**, daß der Käfig (25) in einem mittleren Bereich (68), der sich über mindestens ein Viertel der Gesamtlänge der Trennzone (24) erstreckt, geschlossen ist. 10

12. Rührwerksmühle nach Anspruch 11, dadurch **gekennzeichnet**, daß der geschlossene Bereich (68) des Käfigs (25) sich über ein Drittel bis zwei Drittel der Gesamtlänge der Trennzone (24) erstreckt. 15

13. Rührwerksmühle nach Anspruch 12, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Käfig (25) nur rings um einen Endbereich (72) der Trennvorrichtung (16), der vom offenen Ende des Käfigs (25) entfernt ist, radial nach außen offen ist. 20

25

30

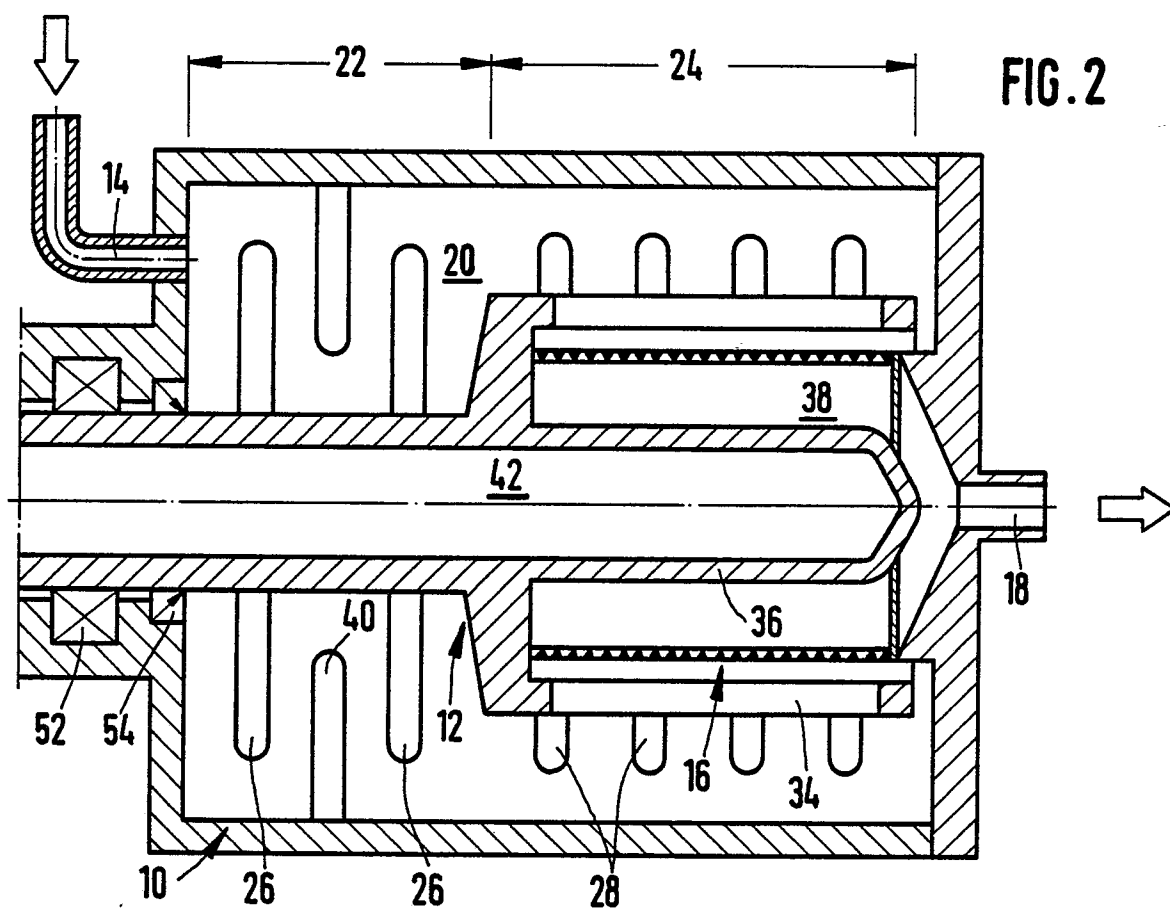
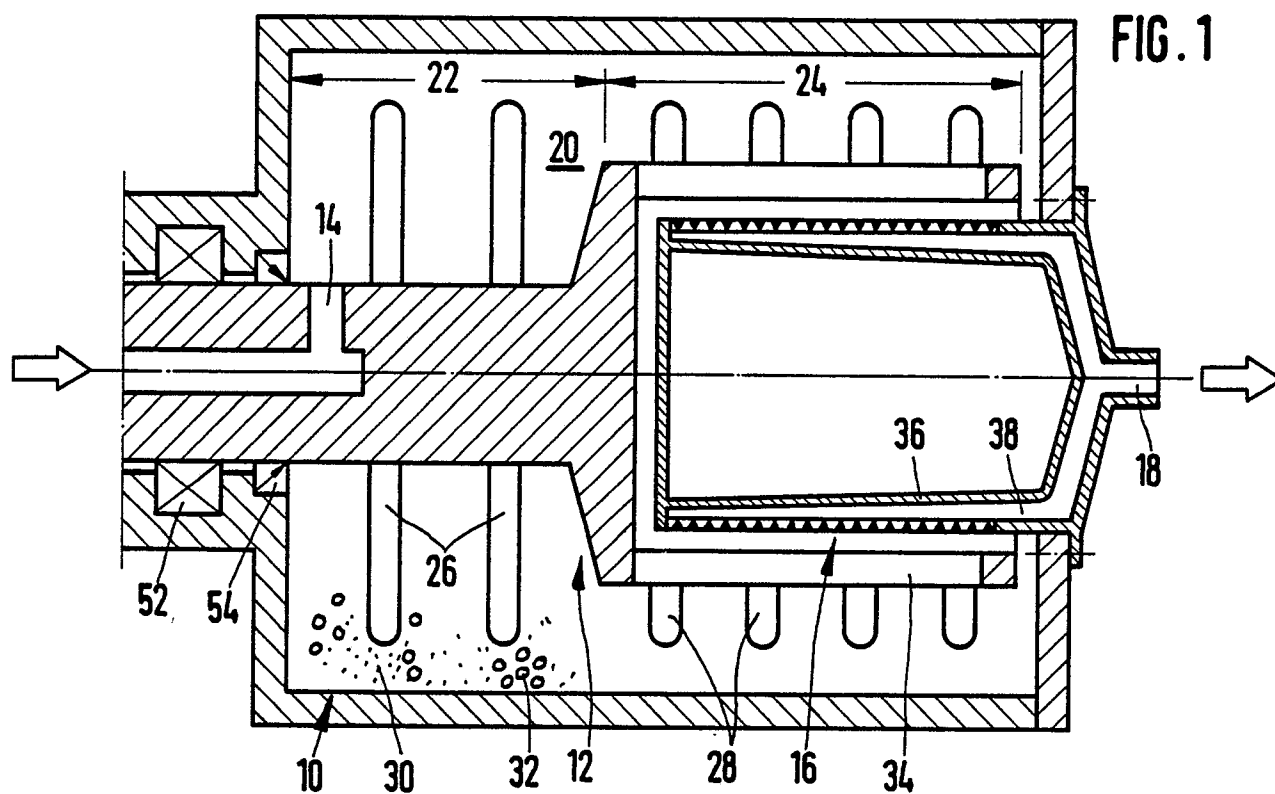
35

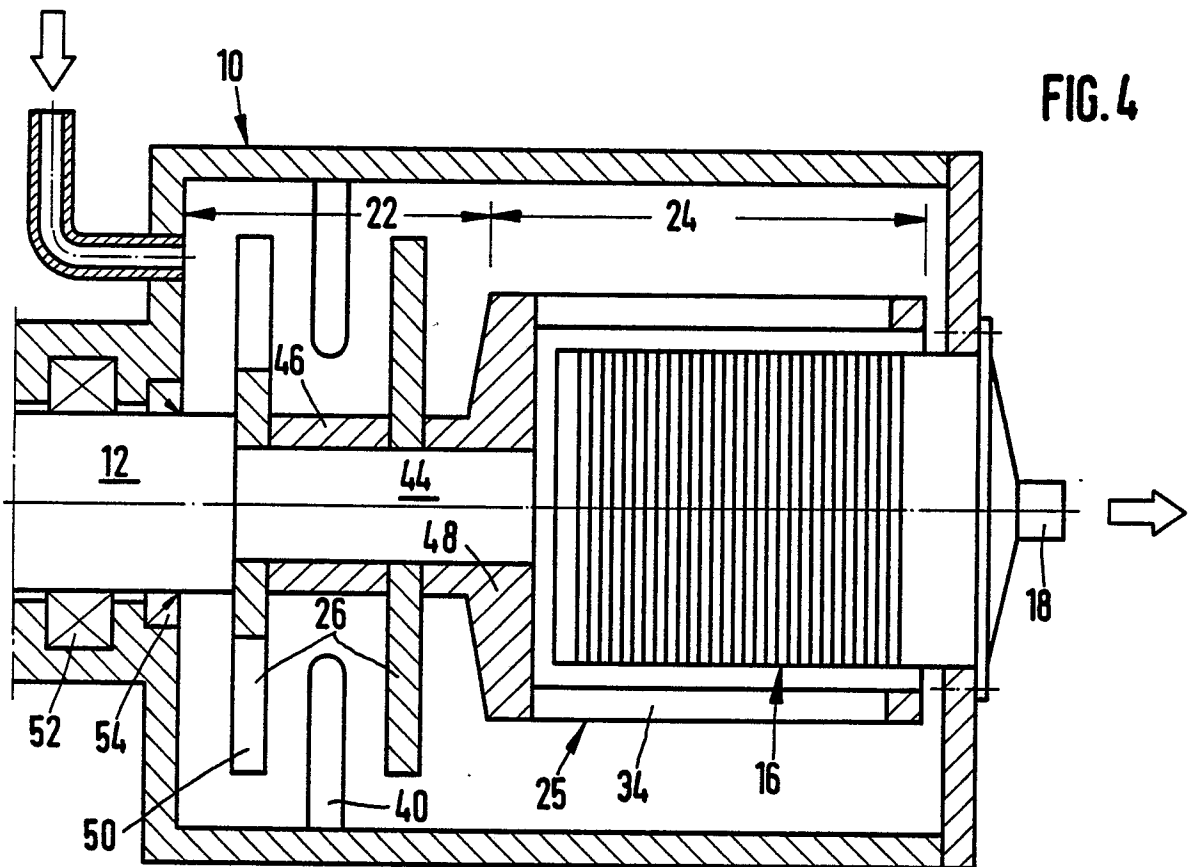
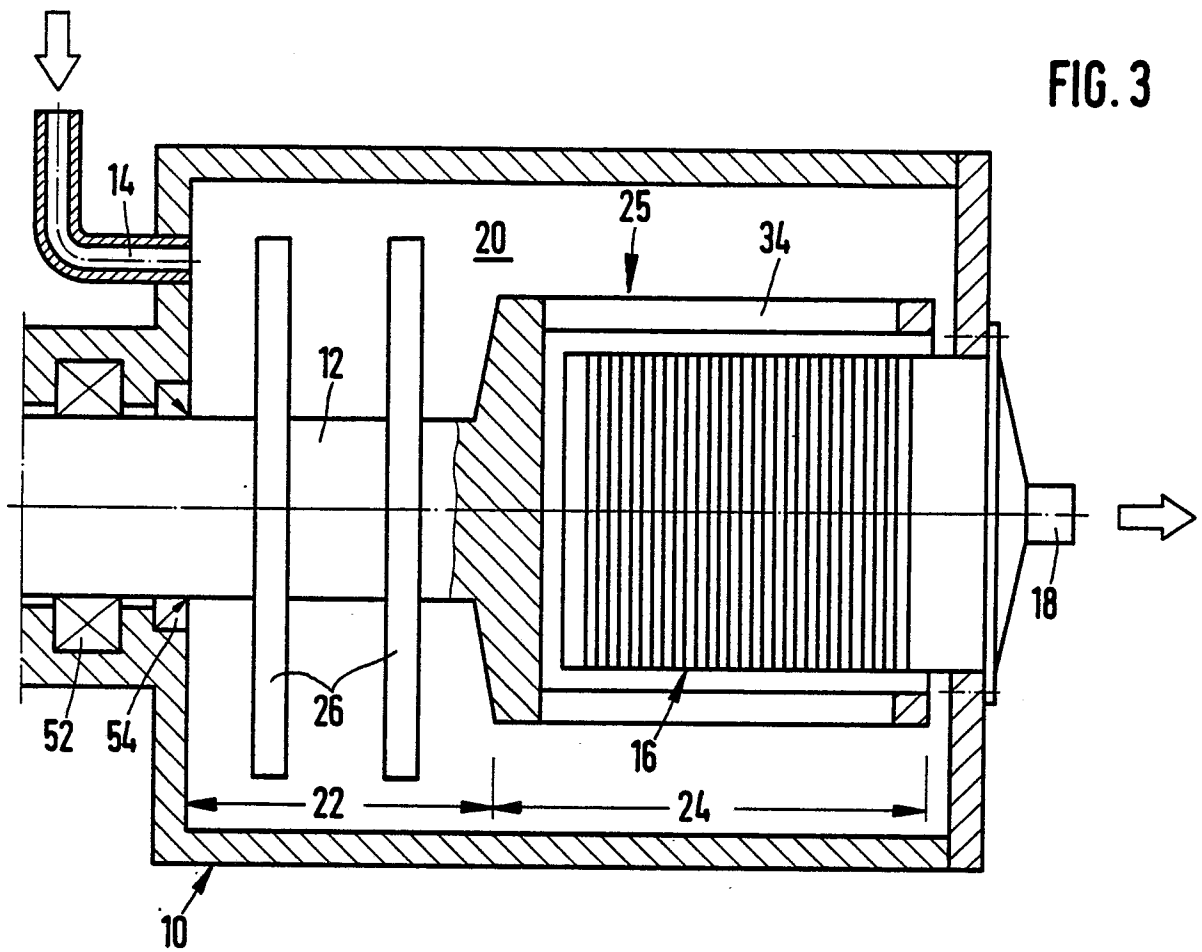
40

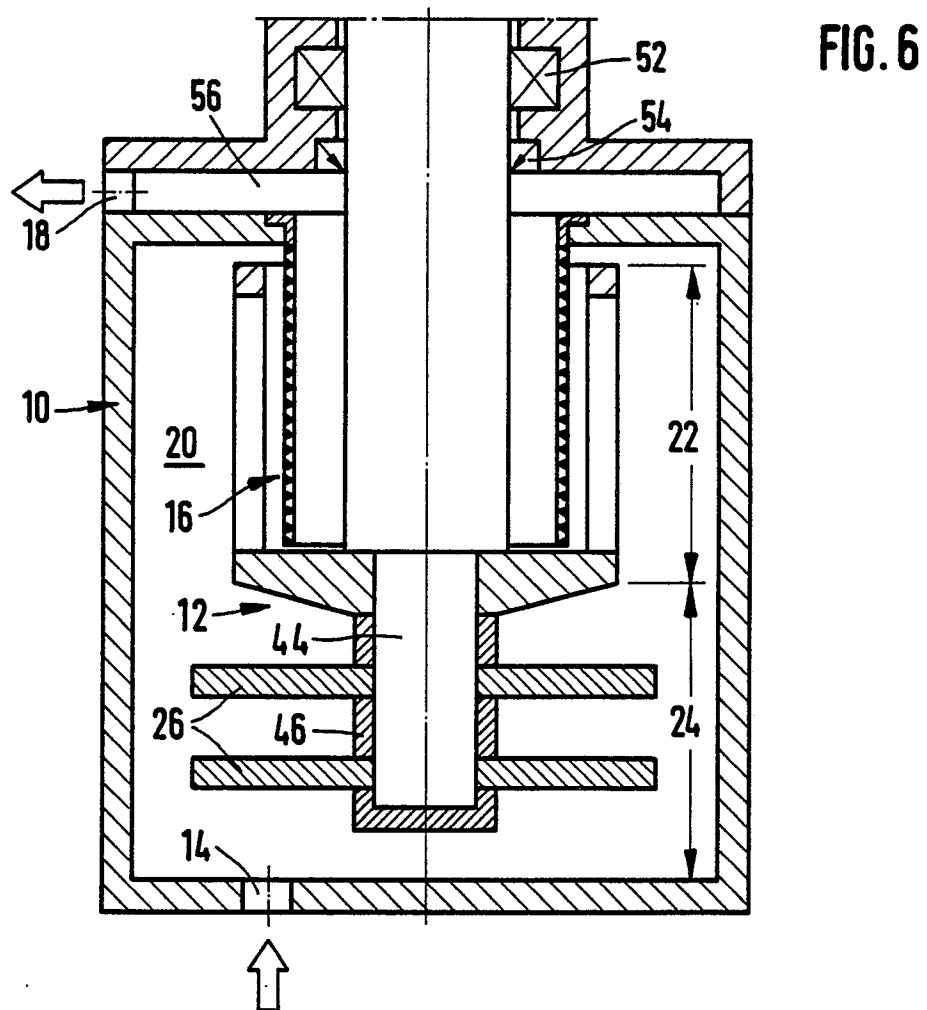
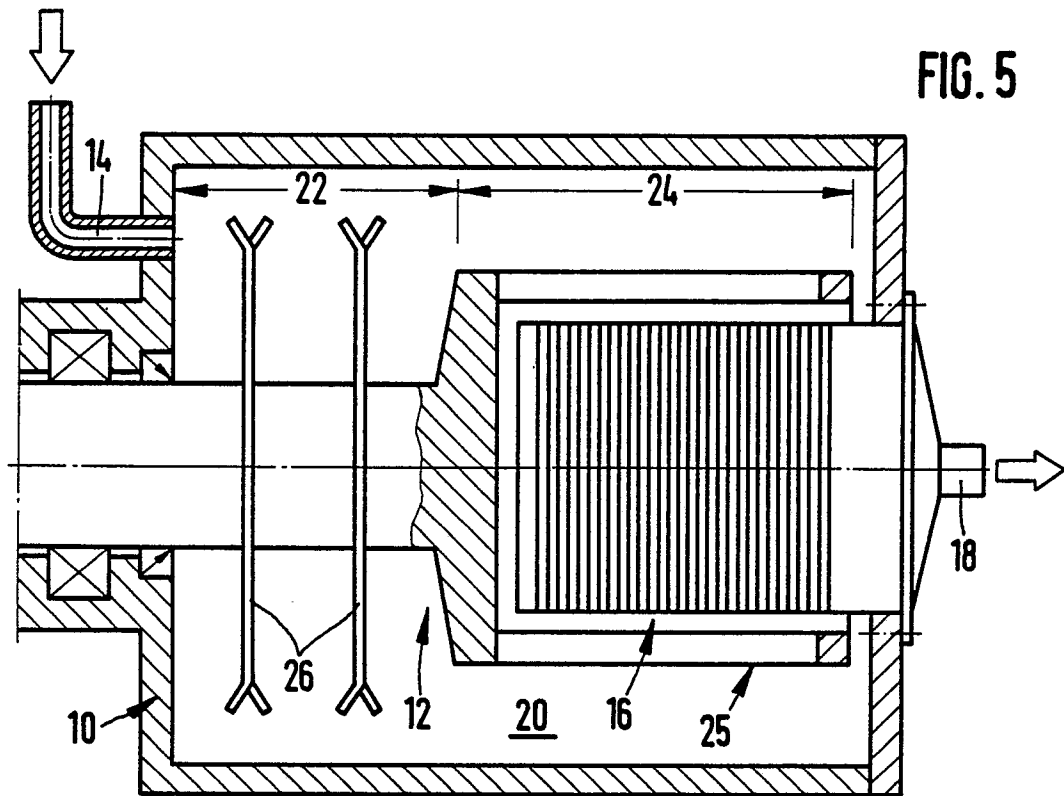
45

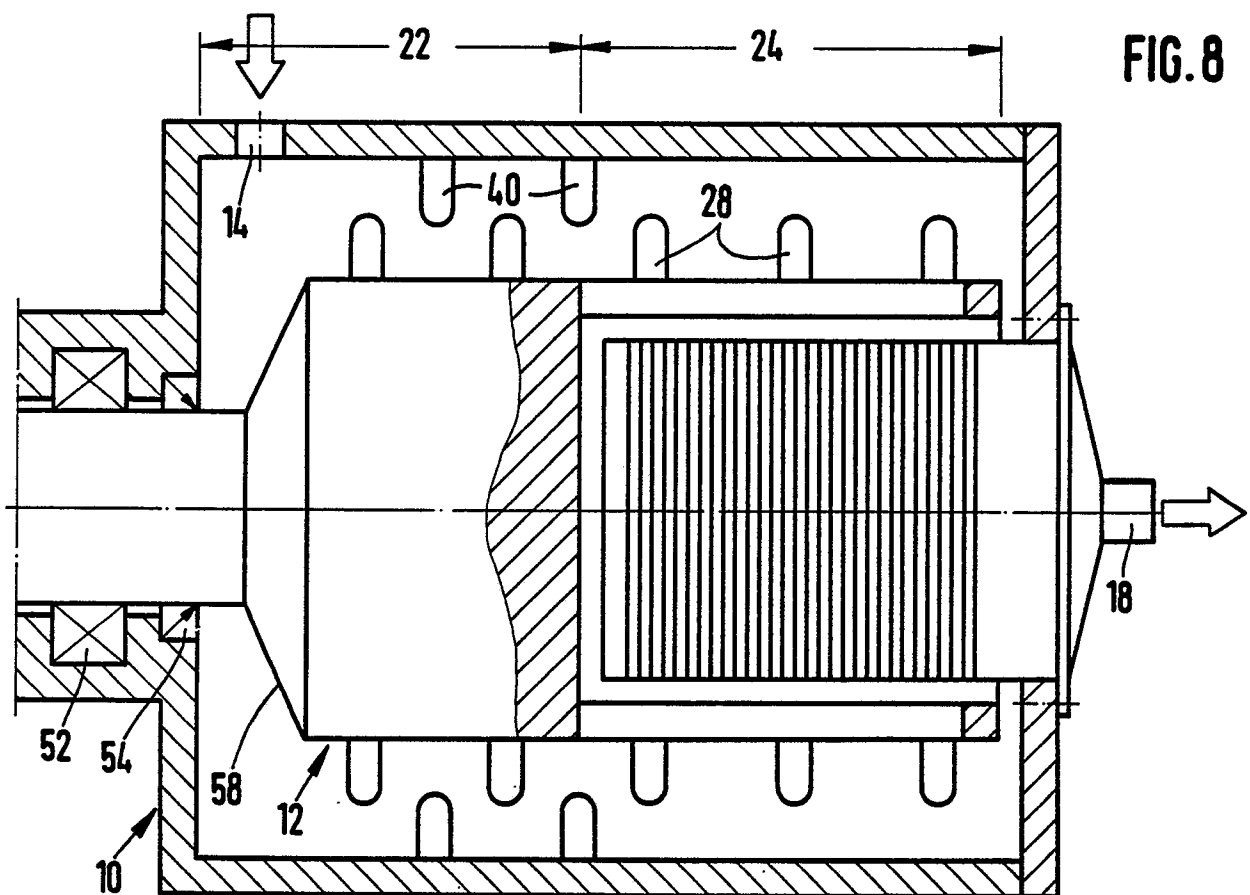
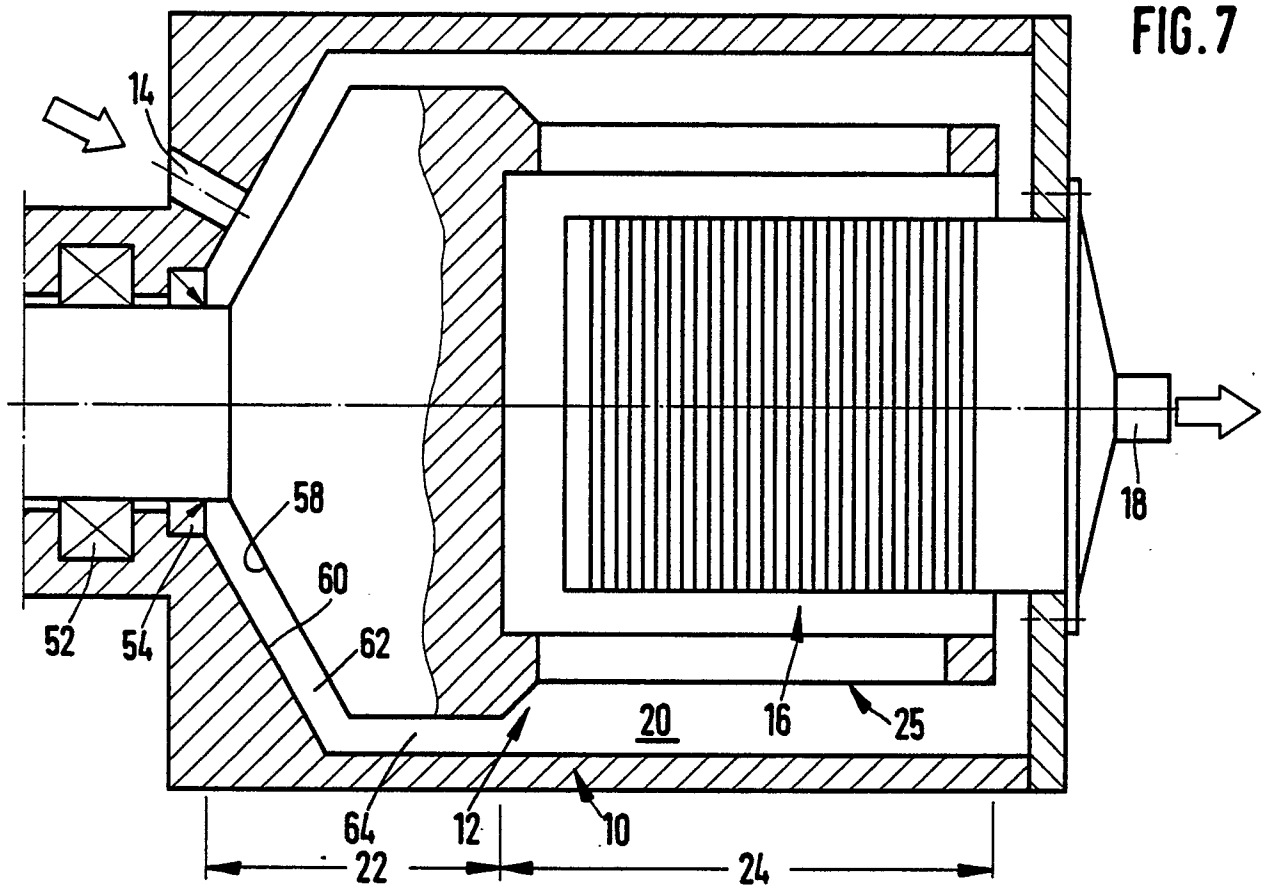
50

55









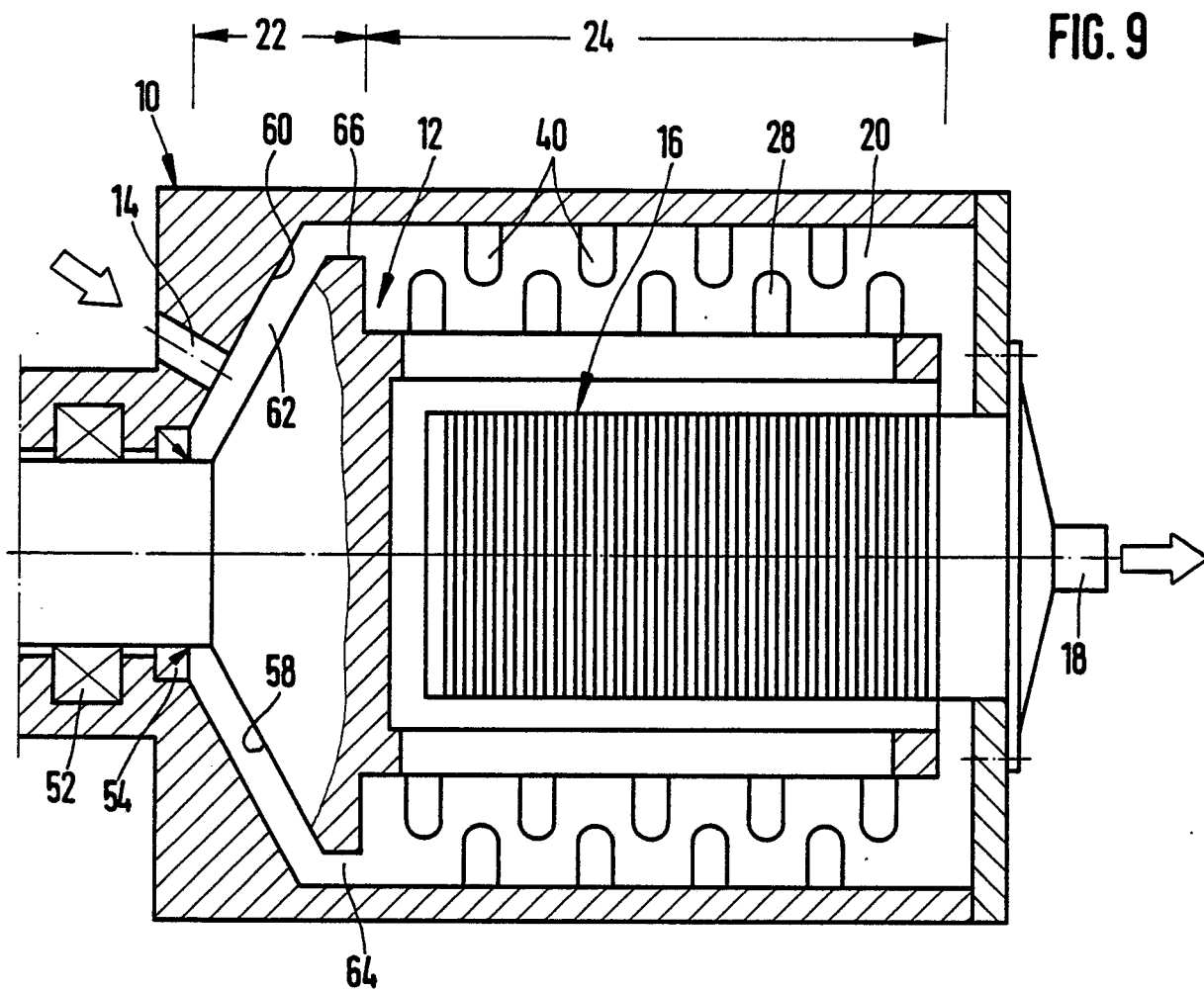


FIG. 10

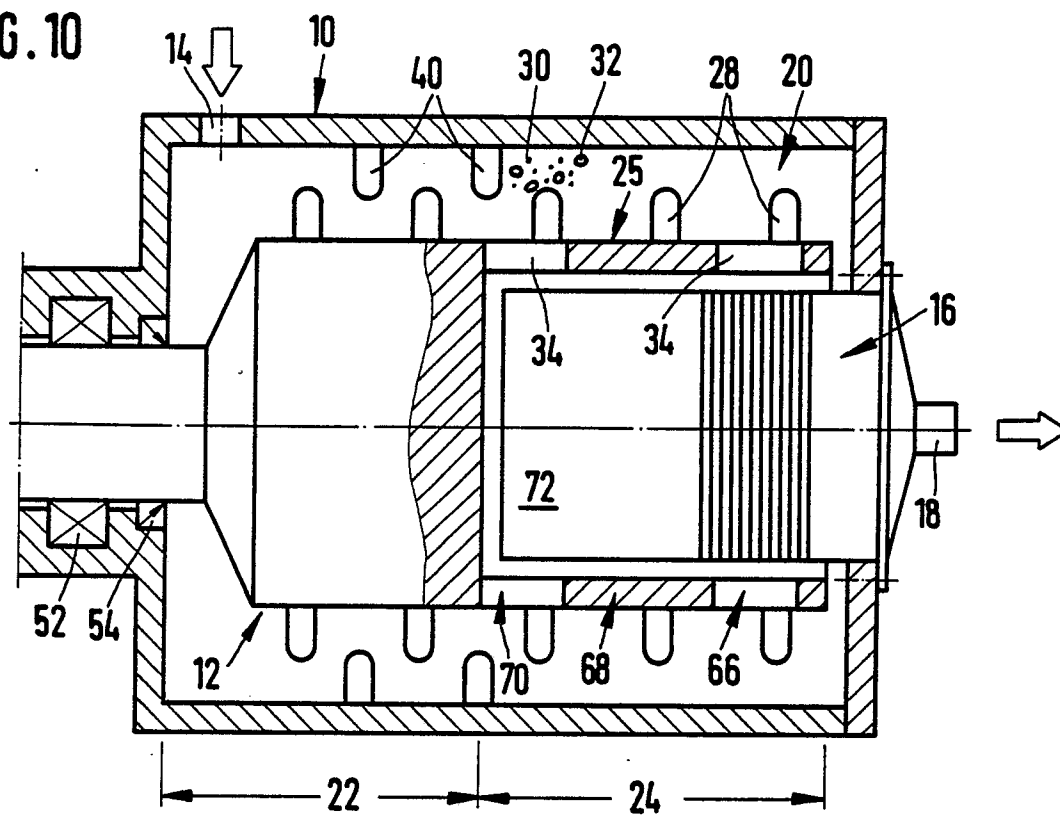
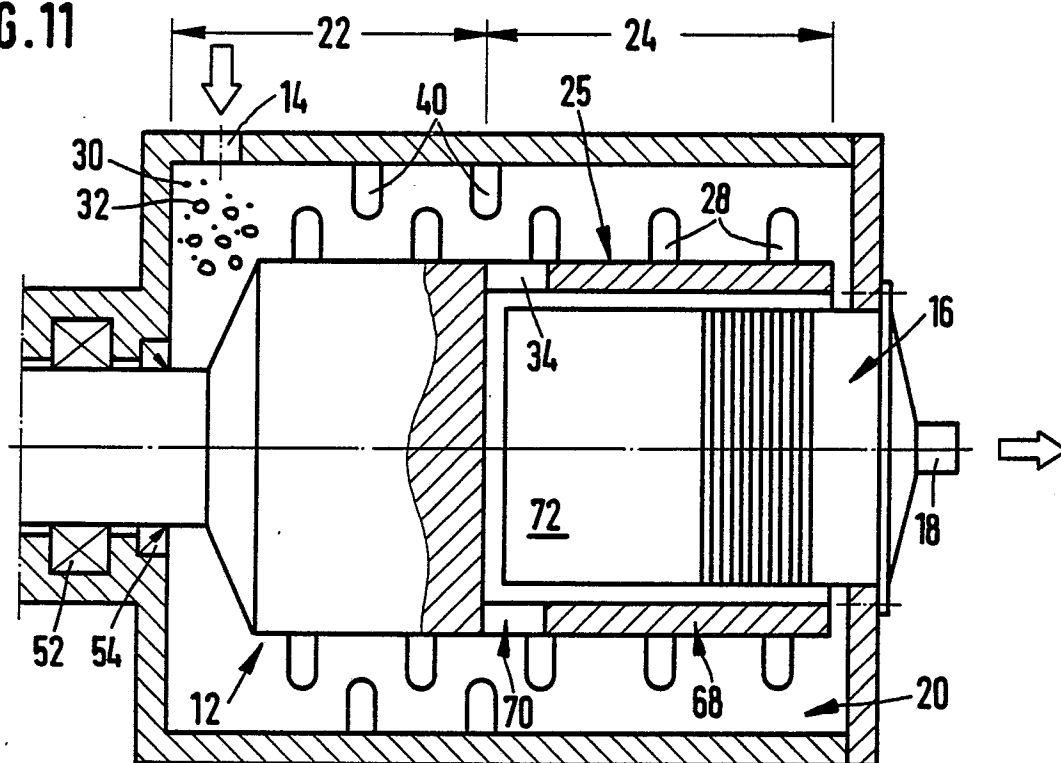


FIG. 11





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 89 12 2340

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A,D	EP-A-0 146 852 (NETZSCH) * Seite 1, Zusammenfassung; Abb. 2, 10-14 * ---	1	B 02 C 17/16
A	US-A-3 172 609 (OLSEN) * Spalten 4, 36-42 * ---	1	
A	DE-B-1 184 188 (DRAISWERKE) * Abb. * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			B 02 C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 12-03-1990	Prüfer VERDONCK J.C.M.J.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			