

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Rührwerksmühle nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Aus der DE 30 38 794 A1 ist eine Rührwerksmühle der gattungsgemäßen Art bekannt, bei der das gemahlene Mahlgut samt Mahlhilfskörpern mittels eines Schneckenförderers aus dem Mahlraum abgezogen und einem Rüttelsieb als Trennvorrichtung zugeführt werden. In dem Rüttelsieb wird das Mahlgut samt zu klein gewordenen Mahlhilfskörpern und Mahlhilfskörper-Bruchstücken abgesondert; die Mahlhilfskörper, die noch eine ausreichende Größe haben, werden einem Mischtrichter zugeführt, dem mittels einer Mahlgut-Pumpe zu behandelndes Mahlgut zugeführt wird. Das zu behandelnde Mahlgut und die Mahlhilfskörper werden als Gemisch über eine Leitung einem weiteren Schneckenförderer zugeführt, der dieses Gemisch in die Rührwerksmühle eingibt. Zweck dieser Maßnahmen ist es, einen vorgegebenen Druck im Mahlraum aufrecht erhalten zu können. Eine Beeinflussung des Drucks im Mahlraum soll durch Veränderungen der Drehzahl der Schneckenförderer vor dem Mahlaumeinlaß und hinter dem Mahlaumauslaß ermöglicht werden. Hohe Mahlgut-Durchsätze sind hierdurch nicht erzielbar.

Aus der EP 0 058 886 A2 (entsprechend US-PS 4 496 106) ist eine Rührwerksmühle bekannt, deren Mahlhilfskörper-Rückführ-Leitung unmittelbar vor der Mahlgut-Mahlhilfskörper-Zuführöffnung unter einem Winkel von 90° in die Mahlgut-Zuführleitung einmündet. Die Mahlhilfskörper und auch noch nicht ausreichend zerkleinertes Mahlgut sollen aufgrund der vom Rührwerk erzeugten Zentrifugalwirkung durch die Mahlhilfskörper-Auslaßöffnung ausgeschleudert werden und durch die Mahlkörper-Rückführ-Leitung zurückgeführt werden. Durch die Einmündung der Mahlhilfskörper-Rücklaufleitung in die Mahlgut-Zuführleitung soll eine Saugwirkung erzeugt werden, die die Zentrifugierwirkung noch unterstützt. Außerdem soll eine gute Vormischung von Mahlgut und Mahlhilfskörpern in der Mahlgut-Zuführleitung entstehen. Es hat sich gezeigt, daß durch diese Ausgestaltung der bekannten Rührwerksmühle ein zuverlässiger Mahlhilfskörper-Umlauf nicht erreichbar ist. Die Mahlhilfskörper setzen sich in der Mahlhilfskörper-Rückführ-Leitung fest und verbleiben dort. Obwohl derartige Rührwerksmühlen von der Grundkonzeption her erhebliche Vorteile aufweisen, wenn mit hohem Mahlgut-Durchsatz gearbeitet werden soll, bei dem also ein ausgeprägter Transport der Mahlhilfskörper im Mahlraum zur Trenneinrichtung erfolgt, hat sich diese Art von Rührwerksmühlen in der Praxis nicht durchsetzen können, da der Mahlhilfskörper-Umlauf nicht funktioniert hat.

Aus der US-PS 2 595 117 ist eine Kugelmühle zum Trockenmahlen bekannt. Bei dieser Kugelmühle werden das gemahlene Mahlgut und die Mahlkörper gemeinsam durch eine Austragsleitung ausgetragen und in eine vertikale Luftleitung gebracht, die als Windsichter dient. Durch diese vertikalen Luftleitung wird von unten Luft geblasen, die alle kleineren Partikel in einen Separator

fördert. Die Mahlkugeln und große Mahlgutstückchen fallen gegen den Luftstrom nach unten und werden mittels einer Förderschnecke wieder in die Mühle zurückgefördert. In dem Separator erfolgt noch einmal eine Trennung von genügend fein gemahlenem Material und noch nicht ausreichend gemahlenem Mahlgut. Letzteres wird durch eine Leitung ebenfalls der Schnecke zugeführt.

Aus der EP 0 146 852 B1 ist eine Rührwerksmühle bekannt, die einen Mahlbehälter mit einer zylindrischen Innenwand und ein zylindrisches Rührwerk aufweist, wobei zwischen dem Rührwerk und der Innenwand des Mahlbehälters ein Mahlraum gebildet wird. Das Rührwerk weist an seinem freien Ende einen Hohlraum auf, in den eine Trenneinrichtung hineinragt. In diesem Bereich ist das Rührwerk rings um die Trenneinrichtung herum mit Ausnehmungen versehen, die die von der Stirnseite des freien Wellenendes in den Hohlraum gelangenden Mahlhilfskörper radial wieder in den benachbarten Mahlraum austreten lassen. Es besteht die Gefahr, daß im Bereich des freien Wellenendes, also um den Hohlraum herum, eine Verpressung von Mahlhilfskörpern eintritt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Rührwerksmühle der gattungsgemäßen Art so auszugestalten, daß ein hoher Mahlgut-Durchsatz erreicht wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale im Kennzeichnungsteil des Anspruchs 1 gelöst. Dadurch, daß im Mahlbehälter nur der Mahlprozeß stattfindet und daß in der Trennvorrichtung die Trennung von Mahlgut und Mahlhilfskörpern erfolgt, wird erreicht, daß im Mahlraum sich eine definierte Menge an Mahlhilfskörpern befindet, da einerseits die Gesamtmenge an Mahlhilfskörpern vorgegeben ist und andererseits in den Leitungen und den Trennvorrichtungen ebenfalls definierte Mengen an Mahlhilfskörpern sich befinden. Der Mahlraum, die Leitungen und die Trennvorrichtung bilden ein geschlossenes System. Da die Menge an Mahlhilfskörpern im Mahlraum definierbar ist und da am Auslaß des Mahlraumes keine Mahlhilfskörper-Rückhaltevorrichtungen angeordnet ist, ist es möglich, ohne zusätzliche Maßnahmen eine gleichmäßige Verteilung der Mahlhilfskörper im Mahlraum zu erreichen. Da die Trennvorrichtung einen vom Antrieb des Rührwerks gesonderten Antrieb aufweist, können hohe Durchsätze im Mahlraum gefahren werden, wobei trotzdem eine definierte Mahlhilfskörperdichte im Mahlraum erreichbar ist. Die gesonderte Trennvorrichtung kann so gestaltet und betrieben werden, daß die insbesondere bei hohen Durchsätzen in der Rührwerksmühle ansonsten auftretenden Probleme nicht auftreten. Es erfolgt ein hydraulischer Transport der Mahlhilfskörper mittels des als Transportmedium dienenden, noch unbehandelten Mahlgutes zur Rührwerksmühle. Die Rührwerksmühle kann zuverlässig mit hohen Durchsätzen betrieben werden, ohne daß die Gefahr einer Blockierung gegeben ist. Da durch den Mahlhilfskörperumlauf die Mahlhilfskörperverteilung im Mahlraum gleichmäßig ist, wird eine hohe Reproduzierbarkeit der Mahlgutfein-

heit bei unterschiedlichen Durchsätzen, die insgesamt sehr hoch sein können, erreicht.

Aus den Unteransprüchen gehen zahlreiche vorteilhafte und zum Teil erfinderische Ausgestaltungen hervor.

Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung von vier Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnung. Es zeigt

- Fig. 1 eine liegende Rührwerksmühle im Vertikalschnitt in schematischer Darstellung mit einer hiervon gesonderten Trennvorrichtung,
- Fig. 2 einen Vertikalschnitt durch die Trennvorrichtung nach Fig. 1,
- Fig. 3 einen Querschnitt durch die Trennvorrichtung entsprechend der Schnittlinie III-III in Fig. 2,
- Fig. 4 eine zweite Ausführungsform einer Trennvorrichtung im vertikalen Langsschnitt,
- Fig. 5 einen Querschnitt durch die zweite Ausführungsform einer Trennvorrichtung entsprechend der Schnittlinie V-V in Fig. 4,
- Fig. 6 eine dritte Ausführungsform einer Trennvorrichtung im vertikalen Längsschnitt,
- Fig. 7 einen Querschnitt durch die dritte Ausführungsform einer Trennvorrichtung entsprechend der Schnittlinie VII-VII in Fig. 6,
- Fig. 8 eine vierte Ausführungsform einer Trennvorrichtung im vertikalen Längsschnitt und
- Fig. 9 einen Querschnitt durch die vierte Ausführungsform einer Trennvorrichtung entsprechend der Schnittlinie IX-IX in Fig. 8.

In Fig. 1 ist eine liegende Rührwerksmühle 1 dargestellt. Diese weist in üblicher Weise ein Gestell 2 auf, das auf dem Boden 3 abgestützt ist. Im Gestell 2 ist ein gegebenenfalls drehzahlregelbarer Antriebsmotor 4 untergebracht, der mit einer Keilriemenscheibe 5 versehen ist, von der über Keilriemen 6 und eine weitere Keilriemenscheibe 7 eine Antriebswelle 8 drehantreibbar ist. Die Antriebswelle 8 ist im Gestell 2 mittels mehrerer Lager 9 drehbar gelagert. An einer vertikalen Stirnwand 10 des Gestells 2 ist ein im wesentlichen zylindrischer Mahlbehälter 11 befestigt. Der Mahlbehälter 11 weist eine zylindrische Wand 12 auf und ist an einem, der Wand 10 des Gestells 2 zugewandten Ende mittels eines Deckels 13 und am gegenüberliegenden Ende mittels eines Bodens 14 verschlossen. Er umschließt einen Mahlraum 15.

Konzentrisch zur gemeinsamen Mittel-Längs-Achse 16 von Mahlbehälter 11 und Antriebswelle 8 ist im Mahlraum 15 eine Rührwerks-Welle 17 angeordnet, die den Deckel 13 durchsetzt. Der Mahlraum 15 ist mittels Dich-

tungen 18 zwischen dem Deckel 13 und der Rührwerks-Welle 17 abgedichtet. Die Welle 17 ist fliegend gelagert, also im Bereich des Bodens 14 nicht mehr gelagert. Sie ist über ihre Länge im Mahlraum 15 mit Rührwerkzeugen 19 versehen, bei denen es sich im vorliegenden Fall um Rührscheiben handelt.

In den Mahlraum 15 mündet im Bereich des Deckels 13 ein Zuführstutzen 20, durch den zu behandelndes Mahlgut zugeführt wird. Im Bereich des freien Endes der Rührwerks-Welle 17 mündet aus dem Mahlraum 15 ein Abführstutzen 21, der im vorliegenden Ausführungsbeispiel konzentrisch zur Achse 16 im Boden 14 angeordnet ist. Der Zuführstutzen 20 ist an eine Mahlgutzuführ- und Mahlhilfskörper-Rückführ-Leitung 22 angeschlossen. An den Abführstutzen 21 schließt sich eine Mahlgut-Mahlhilfskörper-Abführleitung 23 an.

Die Mahlgut-Mahlhilfskörper-Abführleitung 23 führt von der Rührwerksmühle 1 zu einer von dieser gesonderten Mahlgut-Mahlhilfskörper-Trennvorrichtung 24. Diese in den Fig. 2 und 3 detailliert dargestellte Trennvorrichtung 24 weist ein Gehäuse 25 auf, das über einen Teil des Gehäuses 25 bildende Grundplatte 26 auf einem nur angedeuteten Gestell 27 abgestützt ist. Es weist einen mit der Grundplatte 26 verbundenen, im wesentlichen kegelförmigen Mantel 28 auf, der an seinem der Grundplatte 26 entgegengesetzten oberen Ende mit einer Abdeckplatte 29 verschlossen ist. Im Gehäuse 25 ist ein topfartiger oder käfigartiger Rotor 31 angeordnet, der um eine vertikale Achse 32 drehantreibbar ist. Zwischen dem Rotor 31 und dem Gehäuse 25 ist ein Außenraum 30 ausgebildet. Der Rotor 31 weist eine geschlossene Scheibe 33 auf, die mit einer Hohlwelle 34 fest verbunden ist. Diese Hohlwelle 34 durchsetzt die Grundplatte 26 und ist an dieser mittels eines Lagers 35 drehbar abgestützt. Der Drehantrieb der Hohlwelle 34 und damit des Rotors 31 erfolgt durch einen Motor 36 mittels eines an der Hohlwelle 34 angreifenden Keilriementriebs 37.

Der Rotor 31 weist weiterhin eine sich an die Scheibe 33 anschließende zylindrische Wand 38 auf. In dieser zylindrischen Wand 38 sind Durchtritts-Kanäle 39 ausgebildet, die bezogen auf die Drehrichtung 40 des Rotors 31 von innen nach außen nachlaufend ausgebildet sind, wie Fig. 3 entnehmbar ist. Die Kanäle 39 sind am offenen Ende des Rotors 31 mittels eines dessen zylindrischen Wand 38 abschließenden Rings 41 geschlossen. Dieser Ring 41 befindet sich unmittelbar benachbart zur Abdeckplatte 29.

In den Innenraum 42 des Rotors 31 ragt von oben als Mahlhilfskörper-Rückhalteeinrichtung 43 ein nach oben herausziehbares Zylindersieb 44 hinein, das die Abdeckplatte 29 durchsetzt.

Vor der Einmündung 45 der Hohlwelle 34 in den Innenraum 42 des Rotors 31 ist an der Scheibe 33 eine Umlenkscheibe 46 angebracht, die sich bis in die Nähe der zylindrischen Wand 38 erstreckt und einen größeren Durchmesser a aufweist als der Durchmesser b des Zylindersiebs 44. An der Außenseite der zylindrischen Wand 38 des Rotors 31 sind Mitnahme-Flügel 47 ange-

bracht, die den freien Querschnitt zwischen Rotor 31 einerseits und Grundplatte 26 und Mantel 28 andererseits unter Freilassung eines Spalts 48 ausfüllen.

Benachbart zur Grundplatte 26 mündet aus dem Mantel 28 ein Mahlhilfskörper-Rückführ-Rohrstutzen 49 aus dem Außenraum 30. Dieser Rohrstutzen 49 ist - wie Fig. 3 erkennen läßt - im wesentlichen tangential in einer Radialebene zur Achse 32 aus dem Außenraum 30 herausgeführt. Er ist derart angeordnet, daß die Drehrichtung 40 des Umfangs der Flügel 47 tangential in ihn hineingerichtet ist. Dieser Rohrstutzen 49 ist als um 90° umgelenkter Rohrkrümmer ausgebildet, der in die hier geradlinig und parallel zur Achse 32 verlaufende und unmittelbar neben dem Gehäuse 25 angeordnete Mahlgutzuführ- und Mahlhilfskörper-Rückführ-Leitung 22 übergeht. Diese Leitung 22 führt zu dem Zuführstutzen 20 der Rührwerksmühle 1. In den Rohrstutzen 49 mündet - fluchtend mit der Leitung 22 - eine Mahlgut-Zuführleitung 51, deren Innendurchmesser d kleiner ist als der Innendurchmesser D der Mahlgutzuführ- und Mahlhilfskörper-Rückführ-Leitung 22. Hierdurch wird eine gegenüber der Strömungsgeschwindigkeit in der Leitung 22 und dem Rohrstutzen 49 höhere Strömungsgeschwindigkeit in der Mahlgut-Zuführleitung 51 erreicht.

Der Mahlraum 15 der Rührwerksmühle 1 ist zu einem erheblichen Teil mit Mahlhilfskörpern 52 gefüllt. Der Mahlgut-Zuführleitung 51 wird in üblicher Weise mittels einer Mahlgut-Pumpe 53 Mahlgut zugeführt, das durch die Mahlgutzuführ- und Mahlhilfskörper-Rückführ-Leitung 22 und den um 180° gekrümmten Mahlgut-Mahlhilfskörper-Zuführstutzen 20 in den Mahlraum 15 der Rührwerksmühle 1 gelangt. Im Mahlraum 15 wird das Mahlgut zusammen mit den Mahlhilfskörpern 52 von den hochtourig angetriebenen Rührwerkzeugen 19 einem intensiven Dispergier-, Mahl- und Scherprozeß unterworfen, wobei dieses Gemisch den Mahlraum 15 in Richtung zum Abführstutzen 21 durchströmt. Da beim vorliegenden Ausführungsbeispiel der Abführstutzen 21 konzentrisch zur Mittel-Längs-Achse 16 angeordnet ist, sind die Mahlhilfskörper 52 aufgrund ihrer gegenüber dem Mahlgut größeren Dichte zu einem erheblichen Teil radial nach außen abzentrifugiert. Durch den Abführstutzen 21 strömt daher das behandelte Mahlgut und ein kleinerer Anteil von Mahlhilfskörpern 52 ab und wird durch die Mahlgut-Mahlhilfskörper-Abführleitung 23 der Hohlwelle 34 der Trennvorrichtung 24 zugeführt. Die Umlenkscheibe 46 sorgt dafür, daß die Mahlgut-Mahlhilfskörper-Strömung radial nach außen umgelenkt wird, wobei Mahlgut und Mahlhilfskörper 52 in dem Spalt 55 zwischen der Scheibe 33 und der Umlenkscheibe 46 in Drehrichtung 40 des Rotors 31 beschleunigt werden. Wenn die Mahlhilfskörper 52 aus dem Spalt 55 benachbart zur zylindrischen Wand 38 in den Innenraum 42 des Rotors 31 eintreten, werden sie radial zur Achse 32 nach außen durch die Durchtritts-Kanäle 39 in den außerhalb des Rotors 31 befindlichen Außenraum 30 des Gehäuses 25 abgeschleudert. Das Mahlgut wird dagegen durch das Zylindersieb 44 aus der Mahlgut-Mahlhilfskörper-Trennvorrichtung 24 abgeleitet.

Die aus dem Rotor 31 abgeschleuderten Mahlhilfskörper 52 werden mittels der Flügel 47 in den Rohrstutzen 49 gedrückt. Die vorstehend bereits geschilderte höhere Strömungsgeschwindigkeit des Mahlgutes in der Mahlgut-Zuführleitung 51 im Vergleich zur Strömungsgeschwindigkeit in der Mahlgutzuführ- und Mahlhilfskörper-Rückführ-Leitung 22 bewirkt eine gute Verteilung der Mahlhilfskörper 52 im Mahlgut und damit einen ausgeprägten hydraulischen Transport der Mahlhilfskörper 52 zurück zur Rührwerksmühle 1. Außerdem verhindert diese höhere Strömungsgeschwindigkeit ein Rückströmen der Mahlhilfskörper 52 in den Rohrstutzen 49.

In den Fig. 4 und 5 ist eine weitere Ausführungsform einer Mahlgut-Mahlhilfskörper-Trennvorrichtung 24' dargestellt. Soweit bei dieser Trennvorrichtung 24' mit der Trennvorrichtung 24 nach den Fig. 2 und 3 identische Teile vorhanden sind, werden identische Bezugsziffern verwendet; soweit funktionell identische aber konstruktiv andere Teile vorgesehen sind, werden diese mit identischen Bezugsziffern, jedoch mit einem hochgesetzten Strich bezeichnet. In keinem Fall ist eine gesonderte neue Beschreibung erforderlich.

Die Trennvorrichtung 24' weist ein Gehäuse 25' mit einem im wesentlichen zylindrischen Mantel 28' auf. Die Mahlgut-Zuführleitung 51 mündet durch einen Zuführstutzen 56 in den Außenraum 30' des Gehäuses 25'. Fluchtend mit dem Zuführstutzen 56 ist der Mantel 28' des Gehäuses 25' mit einer sich zur Grundplatte 26' hin verjüngenden Ausbauchung 57 versehen.

Diametral gegenüber dem Zuführstutzen 56 mündet aus dem Außenraum 30' des Gehäuses 25' ein Mahlgutauslaß- und Mahlhilfskörper-Rückführ-Stutzen 58 aus dem Mantel 28' aus, und zwar in der Nähe der Grundplatte 26'. Dieser Stutzen 58 ist - wie Fig. 5 erkennen läßt - tangential zur Drehrichtung 40 angeordnet.

Die Wirkungsweise der Trennvorrichtung 24' unterscheidet sich von der der Trennvorrichtung 24 dadurch, daß nach dem Abschleudern der Mahlhilfskörper 52 in den Außenraum 30' des Gehäuses 25' die Mahlhilfskörper 52 von dem durch den Zuführstutzen 56 in den Außenraum 30' eingeführten Mahlgut mitgenommen werden. Das noch unbehandelte frische Mahlgut und die abgeschleuderten Mahlhilfskörper 52 werden durch den Rotor 31 in Drehrichtung 40 beschleunigt und durchströmen den Außenraum 30' etwa schraubenlinienförmig in Richtung zur Grundplatte 26', wo sie durch den Stutzen 58 aus der Trennvorrichtung 24' herausgedrückt werden. Von hier aus wird das Gemisch aus Mahlhilfskörpern 52 und unbehandeltem Mahlgut durch die Mahlgutzuführ- und Mahlhilfskörper-Rückführleitung 22 der Rührwerksmühle 1 zugeführt.

Die Fig. 6 und 7 zeigen eine weitere Ausführungsform einer Mahlgut-Mahlhilfskörper-Trennvorrichtung 24''. Insoweit als mit den vorherigen Ausführungsformen identische Teile vorhanden sind, werden identische Bezeichnungen verwendet. Funktionell gleiche, konstruktiv aber andere Teile werden mit identischen Bezugsziffern aber einem hochgesetzten Doppelstrich

bezeichnet. Insoweit ist jeweils eine neue Beschreibung nicht erforderlich.

Der Rotor 31" ist an einer massiven Welle 59 angebracht, die direkt von einem Motor 36 angetrieben wird. Die von der Rührwerksmühle 1 kommende Mahlgut-Mahlhilfskörper-Abfuhrleitung 23 mündet über einen Zufuhrstutzen 60 in den Außenraum 30" des Gehäuses 25", und zwar radial zur Achse 32 und parallel und benachbart zur Grundplatte 26".

Der Rotor 31" hat eine Länge c, die größer ist als die Länge e einer Auslaßöffnung 61, die in den Mahlhilfskörper-Rückfuhr-Rohrstutzen 49" einmündet. Der Außenraum 30" ist im Bereich zwischen dem Rotor 31" und dem Mantel 28" als Ringraum 62 ausgebildet, dessen radiale Erstreckung f 10 bis 50 mm beträgt.

An die in Richtung der Achse 32 langgestreckte Mahlhilfskörper-Auslaßöffnung 61 schließt sich ein in der Seitenansicht gemäß Fig. 6 etwa kastenförmiger Mahlhilfskörper-Rückfuhr-Rohrstutzen 49" an, dessen tatsächliche Lage tangential zum Gehäuse 25" Fig. 7 entnehmbar ist. In Fig. 6 ist er versetzt dargestellt, um eine Längsschnitt-Darstellung zu ermöglichen.

Bei der Ausführungsform nach den Fig. 6 und 7 strömt das von der Rührwerksmühle 1 kommende Gemisch aus behandeltem Mahlgut und Mahlhilfskörpern 52 in den Außenraum 30" zwischen der Scheibe 33" und der Grundplatte 26". Dieses Gemisch wird hierbei in Drehrichtung 40 beschleunigt. Im Ringraum 62 werden die Mahlhilfskörper 52 durch die Auslaßöffnung 61 in den Mahlhilfskörper-Rückfuhr-Rohrstutzen 49" abgeschleudert; das Mahlgut tritt durch die Durchtrittskanäle 39 des Rotors 31" in dessen Innenraum 42 und strömt durch das Zylindersieb 44 ab.

In den Fig. 8 und 9 ist eine weitere Ausführungsform einer Mahlgut-Mahlhilfskörper-Trennvorrichtung 24" dargestellt, die in weiten Bereichen konstruktiv mit der Trennvorrichtung 24" nach den Fig. 6 und 7 übereinstimmt. Identische Teile sind daher mit identischen Bezugsziffern und funktionell gleiche, konstruktiv aber andere Teile mit denselben Bezugsziffern bezeichnet, die mit einem hochgesetzten 3fach-Strich versehen sind. Einer erneuten Beschreibung bedarf es insoweit nicht.

Die Mahlhilfskörper-Auslaßöffnung 61" befindet sich im oberen Bereich in der Abdeckplatte 29". Demzufolge ist der Ringraum 62" zwischen dem Rotor 31" und dem zylindrischen Mantel 28" größer als bei der Trennvorrichtung 24" nach den Fig. 6 und 7, d.h. die radiale Erstreckung f" des Ringraumes 62" radial zur Achse 32 beträgt 25 bis 100 mm. An die Mahlhilfskörper-Auslaßöffnung 61" schließt sich ein als 180°-Rohrkrümmer ausgebildeter Mahlhilfskörper-Rückfuhr-Rohrstutzen 49" an.

Bei dieser Ausführungsform durchströmt das von der Rührwerksmühle 1 kommende Gemisch aus behandeltem Mahlgut und Mahlhilfskörpern 52 den Außenraum 30" zwischen der Scheibe 33" des Rotors 31" und der Grundplatte 26" und wird hierbei in Drehrichtung 40 beschleunigt und tritt in den relativ breiten Ringraum 62

" ein. Hier tritt das behandelte Mahlgut durch die Durchtrittskanäle 39 in den Innenraum 42 des Rotors 31" und strömt durch das Zylindersieb 44 ab. Die Mahlhilfskörper 52 werden durch die Auslaßöffnung 61" aus dem Außenraum 30" ausgetragen und über den Rohrstutzen 49" dem hydraulischen Rücktransport zur Rührwerksmühle 1 zugeführt.

Patentansprüche

1. Rührwerksmühle mit einem einen Mahlraum (15) umschließenden Mahlbehälter (11), mit einem konzentrisch zur Achse (Mittel-Längs-Achse 16) des Mahlbehälters (11) in diesem drehbar angeordneten Rührwerk, mit einem mit dem Rührwerk gekoppelten Antriebsmotor (4), mit einer aus dem Mahlraum (15) herausführenden Mahlgut-Mahlhilfskörper-Abfuhrleitung (23), mit einer von der Rührwerksmühle (1) gesonderten, an die eine Abfuhrleitung (23) angeschlossenen Mahlgut-Mahlhilfskörper-Trennvorrichtung (24, 24', 24", 24""), mit einer mit der Trennvorrichtung (24, 24', 24", 24"" und einer Mahlgut-Zufuhrleitung (51) einerseits und mit dem Mahlraum (15) andererseits verbundenen Mahlgutzufuhr- und Mahlhilfskörper-Rückfuhrleitung (22), mit einer Mahlgut-Pumpe (53) in der Mahlgut-Zufuhrleitung (51), dadurch gekennzeichnet, daß der Mahlbehälter (11), die Mahlgut-Mahlhilfskörper-Abfuhrleitung (23), die Trennvorrichtung (24, 24', 24", 24"" und die Mahlgutzufuhr- und Mahlhilfskörper-Rückfuhrleitung (22) ein geschlossenes System bilden und daß nur die in der Mahlgut-Zufuhrleitung (51) angeordnete Mahlgut-Pumpe (53) als Fördereinrichtung für Mahlgut und Mahlhilfskörper (52) in der Mahlgutzufuhr- und Mahlhilfskörper-Rückfuhrleitung (22) dient.
2. Rührwerksmühle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennvorrichtung (24, 24', 24", 24"" mit der Mahlgutzufuhr- und Mahlhilfskörper-Rückfuhrleitung (22) mittels eines als Rohrkrümmer ausgebildeten Mahlhilfskörper-Rückfuhr-Stutzens (49, 49", 49"" verbunden ist, der in die Mahlgutzufuhr- und Mahlhilfskörper-Rückfuhr-Leitung (22) übergeht und daß die Mahlgut-Zufuhrleitung (51) im wesentlichen in Richtung der Mahlgutzufuhr- und Mahlhilfskörper-Rückfuhr-Leitung (22) in den Rohrstutzen (49, 49", 49"" einmündet.
3. Rührwerksmühle nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennvorrichtung (24, 24', 24", 24"" ein Gehäuse (25, 25', 25", 25"" aufweist,

in dem ein drehantreibbarer Rotor (31, 31'') angeordnet ist, zwischen dem und dem Gehäuse (25, 25', 25'', 25''') ein Außenraum (30, 30', 30'', 30''') begrenzt ist, der mit der Mahlgutzuführ- und Mahlhilfskörper-Rückführleitung (22) verbunden ist, daß der Rotor (31, 31'') einen Innenraum (42) begrenzt, in dem eine Mahlhilfskörper-Rückhalteeinrichtung (43) angeordnet ist, durch die Mahlgut nach außen abführbar ist und daß der Innenraum (42) mit dem Außenraum (30, 30', 30'', 30''') mittels im Rotor (31, 31'') ausgebildeter Durchtritts- Kanäle (39) verbunden ist.

4. Rührwerksmühle nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor (31, 31'') der Trennvorrichtung (24, 24', 24'', 24''') mittels eines vom Antriebsmotor (4) des Rührwerks gesonderten Motors (36) antreibbar ist.
5. Rührwerksmühle nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Motor (36) zum Antrieb des Rotors (31, 31'') als drehzahlregelbarer Motor ausgebildet ist.
6. Rührwerksmühle nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Mahlhilfskörper-Rückhalteeinrichtung (43) nach oben aus dem Gehäuse (25, 25', 25'', 25''') der Trennvorrichtung (24, 24', 24'', 24''') herausziehbar ausgebildet ist.
7. Rührwerksmühle nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Mahlgut-Mahlhilfskörper-Abführleitung (23) durch eine Hohlwelle (34) des Rotors (31) in dessen Innenraum (42) einmündet.
8. Rührwerksmühle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mahlgut-Mahlhilfskörper-Abführleitung (23) in den Außenraum (30'', 30''') der Trennvorrichtung (24'', 24''') einmündet.
9. Rührwerksmühle nach Anspruch 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Mahlhilfskörper-Rückführ-Rohrstutzen (49''') aus dem Außenraum (30''') der Trennvorrichtung (24''') ausmündet.
10. Rührwerksmühle nach Anspruch 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor (31, 31'') den Mahlhilfskörper-Rückführ-Rohrstutzen (49, 49'') überdeckt.
11. Rührwerksmühle nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß an der Außenseite des Rotors (31) Mitnahme-Flügel (47) angebracht sind.

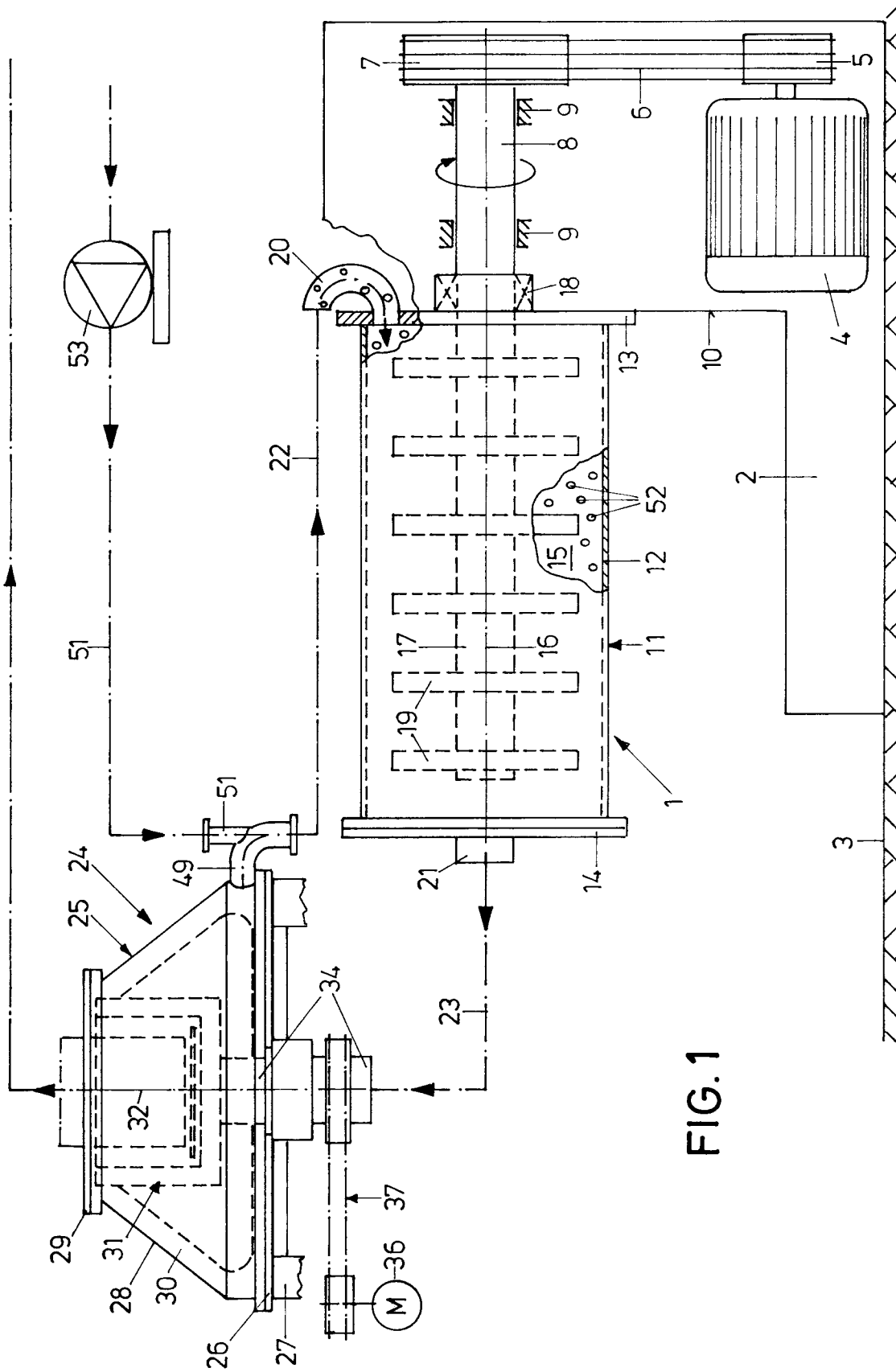
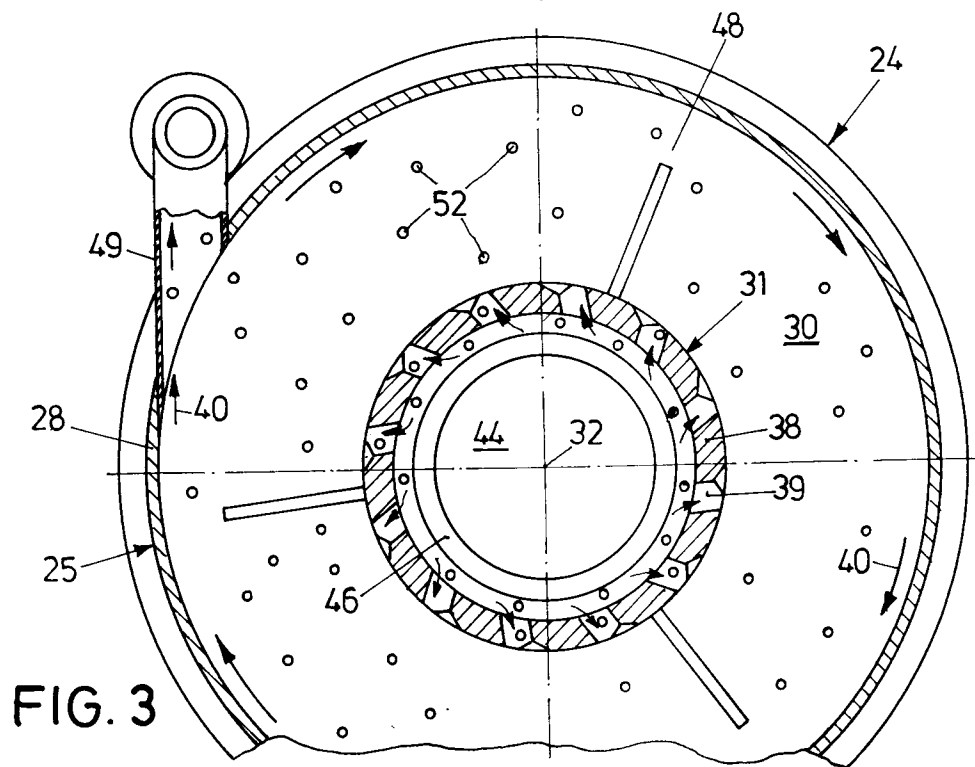
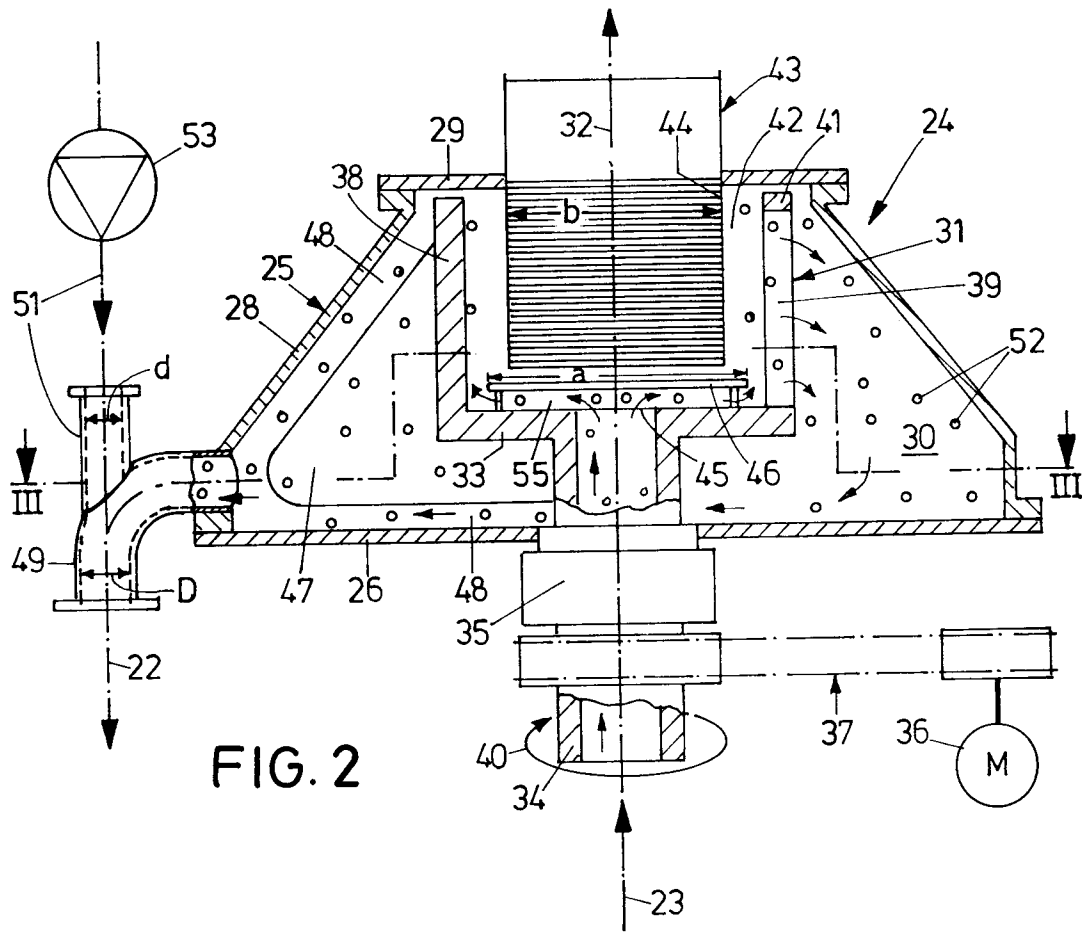
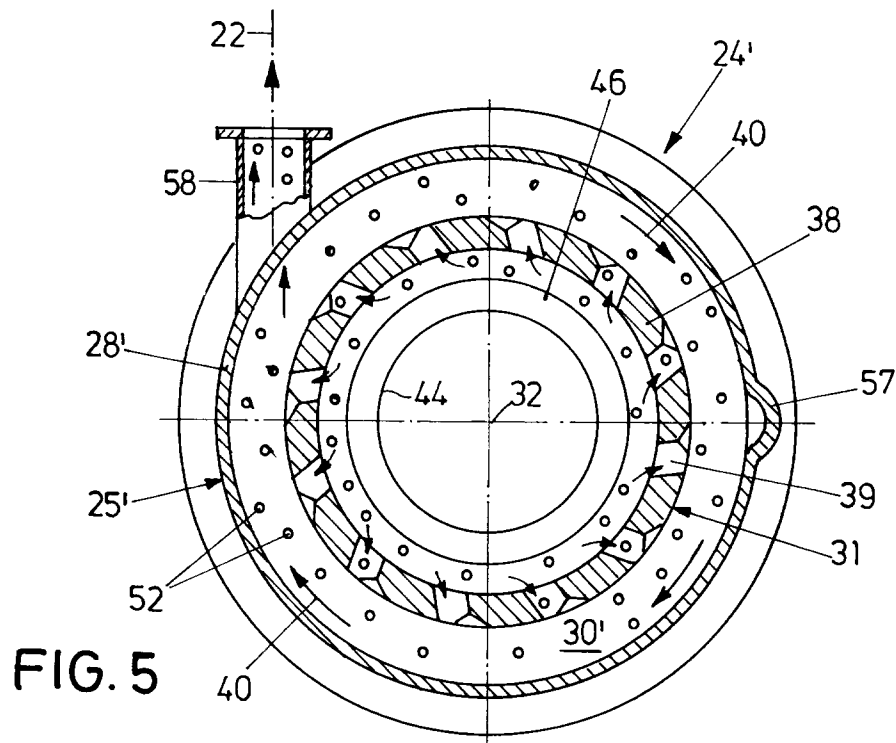
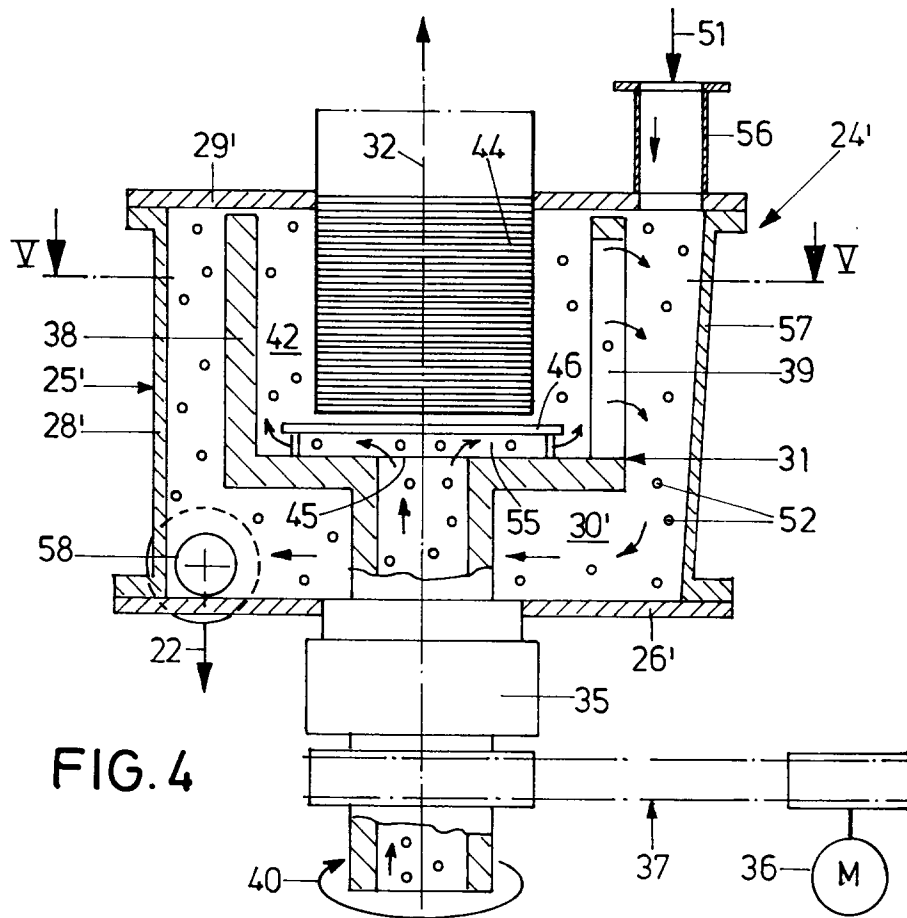
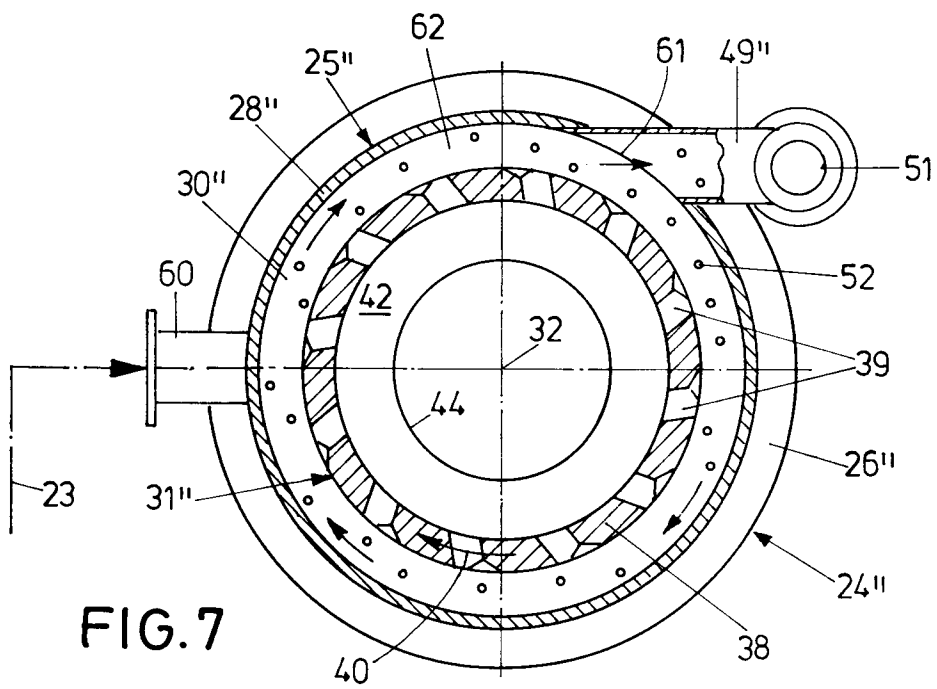
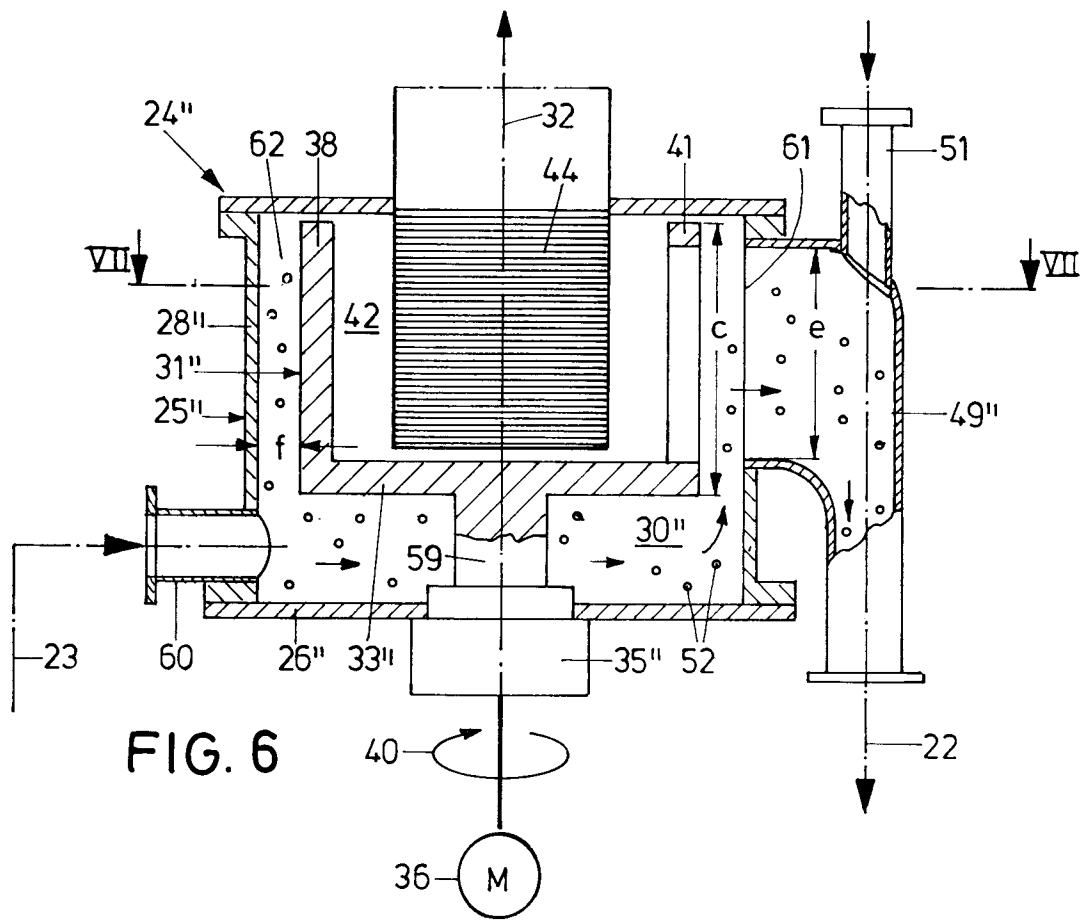
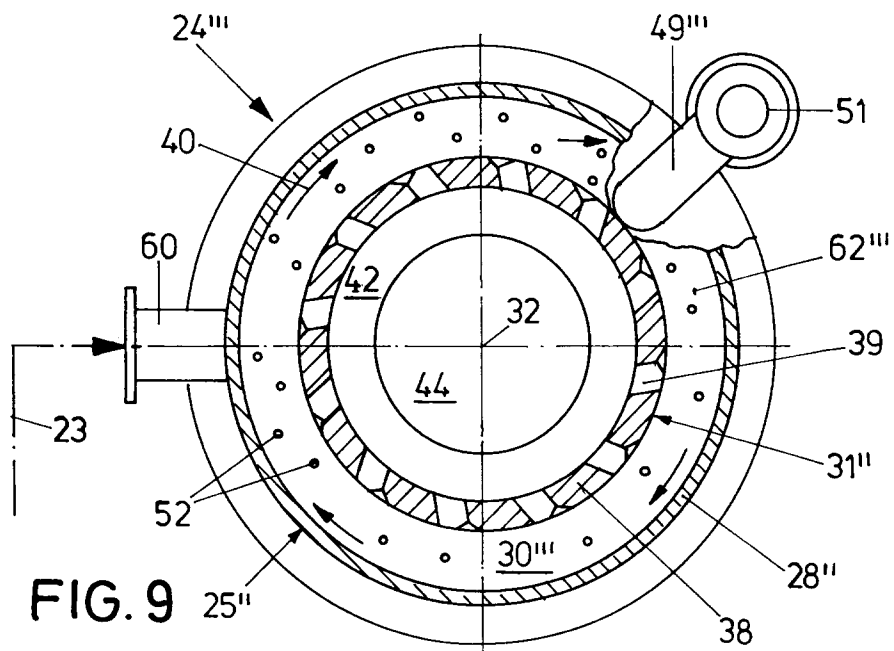
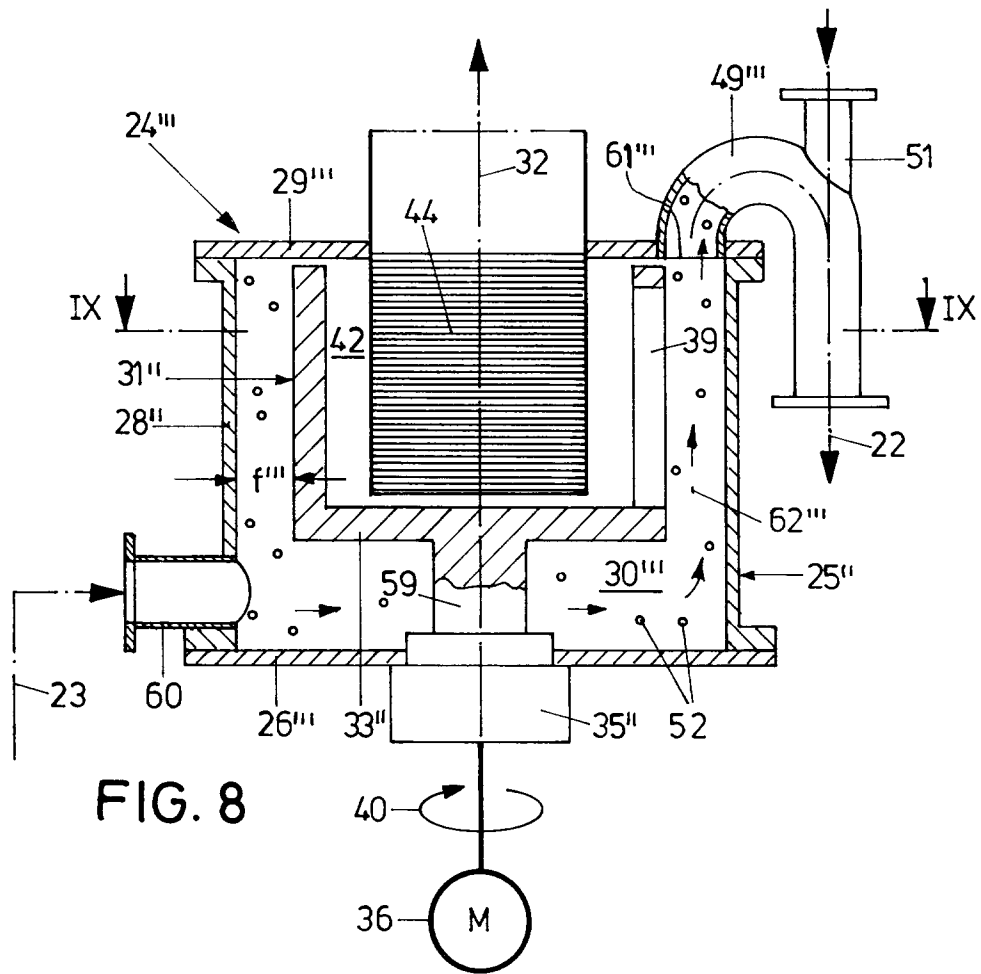


FIG. 1











Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 95 11 3143

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	DE-A-40 25 987 (BÜHLER AG.) * Spalte 7, Zeile 18 - Spalte 8, Zeile 9; Abbildung 5 *	1	B02C17/16
A	---	2-11	
A,D	DE-A-30 38 794 (GEBR. BÜHLER AG.) * das ganze Dokument *	1	
A	DE-A-38 44 380 (ERICH NETZSCH GMBH. & CO HOLDING KG.) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-9 *	3,6	
A,D	EP-A-0 146 852 (GEBR. NETZSCH MASCHINENFABRIK GMBH.) * Abbildungen 8,9 *	4	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B02C
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
DEN HAAG		11.Dezember 1995	
		Prüfer	
		Verdonck, 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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)