



⑫ **NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der neuen Patentschrift :
02.03.94 Patentblatt 94/09

⑤① Int. Cl.⁵ : **B02C 17/16**

②① Anmeldenummer : **86108202.2**

②② Anmeldetag : **16.06.86**

⑤④ **Rührwerksmühle.**

③⑩ Priorität : **18.06.85 DE 3521668**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
30.12.86 Patentblatt 86/52

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
24.05.89 Patentblatt 89/21

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Entscheidung über den Einspruch :
02.03.94 Patentblatt 94/09

⑥④ Benannte Vertragsstaaten :
BE CH DE FR GB IT LI

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
EP-A- 0 146 852
DE-B- 1 482 391

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
DE-B- 1 632 424
Fuchslocher/Schulz; "Die Pumpen" 12. Auf-
lage, Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg/New
York, 1967; Seiten 26,30-39

⑦③ Patentinhaber : **Erich Netzsch GmbH & Co.**
Holding KG
Gebrüder-Netzsch-Strasse 19
D-95100 Selb (DE)

⑦② Erfinder : **Canepa, Giacomo, Dr.**
Försterstrasse 50
D-8672 Selb (DE)
Erfinder : **Ott, Klaus**
Naabweg 7
D-8663 Sparneck (DE)

⑦④ Vertreter : **Goetz, Rupert, Dipl.-Ing. et al**
Wuesthoff & Wuesthoff Patent- und
Rechtsanwälte Schweigerstrasse 2
D-81541 München (DE)

EP 0 206 207 B2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Rührwerksmühle gemäß den Oberbegriffen der Ansprüche 1 bzw. 2. Die Erfindung geht hierbei von Fig. 1 bis 3 des Dokuments EP-A- 146 852 aus.

Beim Gegenstand der EP-A-146 852 ist die Trennvorrichtung innerhalb des stirnseitig offenen Hohlraumes im Endabschnitt der Rührwelle geschützt angeordnet, so daß unmittelbar von der Rührwelle aktivierte Mahlkörper kaum eine Möglichkeit haben, gegen die Trennvorrichtung zu prallen. Dennoch wird die Gefahr, daß die Trennvorrichtung sich zusetzt, vermieden; die mit dem Mahlgut axial durch das offene Ende der Rührwelle in deren Hohlraum gelangenden Mahlkörper strömen an der Trennvorrichtung vorbei, ohne sich dort zu stauen, da sie wegen der Drehung der Rührwelle durch deren Auslaßöffnungen hindurch abgeschleudert werden.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Mahlgutströmung durch den Hohlraum am inneren Wellenende noch intensiver zu gestalten, indem vor allem das Abströmen der Mahlkörper aus diesem Hohlraum weiterverbessert wird.

Diese Aufgabe ist bei gattungsgemäßen Rührwerksmühlen mit den kennzeichnenden Merkmalen der Ansprüche 1 bzw. 2 gelöst.

In einem Endabschnitt der Querschnittsform nach Anspruch 1 lassen sich tangentiale Auslaßöffnungen besonders gut unterbringen; außerdem hat die von einem Kreisquerschnitt abweichende Querschnittsform des Endabschnittes der Rührwelle den Vorteil, daß rings um diesen Endabschnitt innerhalb des Mahlraumes ständig Freiräume für die aus dem Hohlraum abströmenden Mahlkörper geschaffen werden.

Bei einer Ausführungsform der EP-A-146 852 sind die Auslaßöffnungen durch Stege voneinander getrennt, an denen außen Rührelemente befestigt sind. Die Rührelemente können rings um die Auslaßöffnungen einen mindestens annähernd lückenlosen Abweisbereich bilden, in dem Mahlkörper daran gehindert sind, in den Hohlraum einzudringen. Auch auf diese Weise wird das Abströmen der Mahlkörper aus dem Hohlraum erleichtert und dadurch auch das axiale Nachströmen von Mahlgut in den Hohlraum hinein gefördert.

Gemäß EP-A-146 852 besteht ferner die Möglichkeit, daß die Trennvorrichtung in Gestalt eines Siebmantels mindestens annähernd gleichachsig mit der Rührwelle an einem Rohr angeordnet ist, das sich durch einen Teil des Mahlraums hindurch vom inneren Wellenende her in den Hohlraum erstreckt. Diese Ausführungsform EP-A-146 852 kann gemäß der vorliegenden Erfindung dadurch weitergebildet sein, daß die Trennvorrichtung axial zwischen dem Rohr und einem kühlbaren Einsatzkörper eingespannt ist.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im

folgenden anhand schematischer Zeichnungen mit weiteren Einzelheiten erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine Seitenansicht einer liegenden Rührwerksmühle,

Fig. 2 einen vergrößerten Axialschnitt des in Fig. 1 rechten Teils der Rührwerksmühle,

Fig. 3 eine andere Ausführungsform in einem der Fig. 2 entsprechenden Axialschnitt

Fig. 4 den Querschnitt IV-IV in Fig. 2 und

Fig. 5 und 6 Abwandlungen von Einzelteilen.

Die in Fig. 1 und 2 dargestellte liegende Rührwerksmühle hat ein kastenförmiges Gestell 10, auf dem ein im wesentlichen zylindrischer Mahlbehälter 12 sowie axial neben diesem ein Lagergehäuse 14 befestigt ist. Das Gestell 10 enthält einen nicht dargestellten Antriebsmotor und ist mit dem Lagergehäuse 14 durch ein Getriebegehäuse 16 verbunden, in dem ein ebenfalls nicht dargestelltes Getriebe mit einstellbarem Übersetzungsverhältnis angeordnet ist.

Der Mahlbehälter 12 enthält einen kreiszyklischen Mahlraum 18, in dem ein Rührwerk 20 angeordnet ist. Das Rührwerk 20 besteht im wesentlichen aus einer Rührwelle 22, die im Lagergehäuse 14 gelagert ist und sich gleichachsig mit dem Mahlbehälter 12 durch nahezu den gesamten Mahlraum 18 erstreckt, sowie einer Anzahl stabförmiger Rührelemente 24, die in gleichen axialen Abständen an der Rührwerkswelle 22 befestigt sind und in Zwischenräume zwischen am Mahlbehälter 12 befestigten Gegenstäben 26 hineinragen.

Am linken Ende des Mahlbehälters 12 ist ein Mahlguteinlaß 28 angeordnet, durch den im Betrieb eine Suspension oder Aufschlämmung aus Mahlgut und Flüssigkeit kontinuierlich in den Mahlraum 18 gepumpt wird. An der vom Mahlguteinlaß 28 abgewandten, in Fig. 1 und 2 rechts dargestellten Stirnseite des Mahlbehälters 12 ist ein Mahlgutauslaß 30 angeordnet, durch den fertige bearbeitetes Mahlgut ständig abgepumpt wird. Der Mahlgutauslaß weist ein Rohr 32 auf, an dem ein Flansch 34 ausgebildet ist. Der Flansch 34 ist mit einem Deckel 36 verschraubt, der die vom Getriebegehäuse 16 abgewandte Stirnseite des Mahlbehälters 12 bildet.

Das Rohr 32 erstreckt sich - im dargestellten Beispiel gleichachsig mit der Rührwelle 22 - durch den Deckel 36 und den angrenzenden Bereich des Mahlraums 18 hindurch bis zu einem Endabschnitt 38 der Rührwelle 22. Der Endabschnitt 38 ist lösbar mit dem Hauptteil der Rührwelle 22 verschraubt und weist einen stirn- oder endseitig offenen Hohlraum 40 auf, in dem eine Trennvorrichtung 42 angeordnet ist.

Die Trennvorrichtung 42 ist bei den dargestellten Ausführungsbeispielen von einer zylindrischen Siebpatrone gebildet, die sich unmittelbar an das Rohr 32 anschließend gleichachsig mit der Rührwelle 22 über den größeren Teil der Länge des Hohlraums 40 erstreckt und durch eine massive, plattenförmige Stirnwand 44 abgeschlossen ist.

In den Endabschnitt 38 der Rührwelle 22 sind gemäß Fig. 2 schlitzförmige, achsparallele Auslaßöffnungen 46 eingearbeitet, die sich über den größeren Teil der Länge des Hohlraums 40 erstrecken, so daß die Trennvorrichtung 42 nahezu auf ihrer gesamten Länge von diesen Auslaßöffnungen 46 umschlossen ist. Die Auslaßöffnungen 46 sind voneinander durch achsparallele Stege 48 getrennt, so daß der Endabschnitt 38 insgesamt einem Käfig ähnelt, der an seiner Stirnseite offen ist. In der Mitte jedes zweiten Stegs 48 ist ein stabförmiges Rührelement 24 befestigt; gegen dieses Rührelement axial versetzt sind an den übrigen Stegen 48 zwei Rührelemente 24 befestigt. Die an den Stegen 48 insgesamt befestigten Rührelemente 24 bilden somit rings um die Auslaßöffnungen 46 einen in axialer Richtung mindestens annähernd lückenlosen Abweisbereich.

Der Mahlraum 18 enthält ein Gemisch aus Mahlkörnern 50 und Mahlgut 52, das im Bereib dadurch aktiviert wird, daß die Rührwelle 22 mit einer bei Rührwerksmühlen üblichen Drehzahl in der Größenordnung von beispielsweise 200 bis 3000 Umdrehungen pro Minute gedreht wird, je nach Beschaffenheit des Mahlguts sowie Durchmesser der Rührwelle und der Mahlkörper. Im Rohr 32 wird durch eine nicht dargestellte Pumpe ein Unterdruck erzeugt, der Mahlkörper 50 und Mahlgut 52 aus dem Mahlraum 18 in den Hohlraum 40 strömen läßt. Das fertig bearbeitete Mahlgut 52 gelangt durch die Trennvorrichtung 42 in das Rohr 32, während die Mahlkörper 50 zurückgehalten werden und durch die Auslaßöffnungen 46 in den Mahlraum 18 zurückströmen. Diese Rückströmung wird durch die Zentrifugalkräfte gefördert, die aus der Einwirkung der Stege 48 und der an diesen befestigten Rührelemente 24 auf die Mahlkörper 50 resultieren.

Gemäß Fig. 2 ist die Stirnwand 44 Bestandteil eines geschlossenen hohlen Einsatzkörpers 78, der über eine Zulaufleitung 80 und eine Ablaufleitung 82 an einen Kühlmittelkreislauf angeschlossen ist und durch einen Zuganker 84 mit dem Flansch 34 verspannt ist, wodurch die als Siebpatrone ausgebildete Trennvorrichtung 42 zwischen der Stirnwand 44 und der ihr gegenüberliegenden Stirnseite des Rohrs 32 auswechselbar eingespannt ist. Durch Kühlen des Einsatzkörpers 78 wird dafür gesorgt, daß in der Umgebung der Trennvorrichtung 42, trotz deren Anordnung innerhalb des Hohlraums 40, eine dem Mahlgut 52 zuträglich Temperatur nicht überschritten wird.

Zum Auswechseln der Trennvorrichtung 42 werden Schrauben gelöst, die den Flansch 34 mit der Stirnwand 36 verbinden; danach läßt sich das Rohr 32 samt Trennvorrichtung 42 und Einsatzkörper 78 aus dem Hohlraum 40 herausziehen.

Die in Fig. 3 und 4 dargestellte Ausführungsform unterscheidet sich von derjenigen gemäß Fig. 2 dadurch, daß der käfigartige Endabschnitt 38 der Rührwelle 22 von zwei Reihen schlanker zylindrischer Stäbe

be 86 gebildet ist. Jede dieser Reihen von Stäben 86 ist gemäß Fig. 4 in Form einer halben archimedischen Spirale angeordnet, so daß die Stäbe in besonderem Maß bestrebt sind, Mahlkörper nach außen zu schleudern, wenn die Rührwelle 22 sich in Betriebsdrehrichtung, im Sinne der Pfeile 88 in Fig 4 dreht. Die Stäbe 86 sind einerseits am Hauptteil der Rührwelle 22 befestigt und andererseits an einem ebenen Ring 90, der das axial innere Ende des Rohrs 32 umschließt. Dabei bleibt, ebenso wie bei der Ausführungsform gemäß Fig. 2, ein Ringspalt frei, der breit genug ist, um die Mahlkörper 50 zusammen mit dem Mahlgut 52 in den Hohlraum 40 eintreten zu lassen. Die Befestigung der Stäbe 86 am Hauptteil der Rührwelle 22 und/oder am Ring 90 kann lösbar sein; in diesem Fall können die Stäbe von je einer auswechselbaren Verschleißhülse umschlossen sein.

In Fig. 5 und 6 sind andere Varianten des Endabschnittes 38 der Rührwelle 22 im Querschnitt dargestellt. Gemäß Fig. 5 hat der Endabschnitt 38 einen quadratischen Querschnitt; die Auslaßöffnungen 46 sind nahe den Ecken des Quadrats derart angeordnet, daß sie bei der wiederum mit einem Pfeil 88 angedeuteten Betriebsdrehrichtung gewissermaßen im Windschatten der benachbarten Ecke liegen und sich in Bezug auf die Trennvorrichtung 42 im wesentlichen tangential erstrecken. Diese Anordnung der Auslaßöffnungen 46 erleichtert das Austreten der Mahlkörper 50 aus dem Hohlraum 40.

Entsprechendes gilt auch für die in Fig. 6, dargestellte Ausführungsform. Der Endabschnitt 38 der Rührwelle 22 ist gemäß Fig. 6 ellipsenringförmig.

Patentansprüche

1. Rührwerksmühle mit

- einem Mahlbehälter, der einen mindestens teilweise mit Mahlkörpern (50) und Mahlgut (52) füllbaren Mahlraum (18) enthält und einen Mahlguteinlaß (28) sowie einen Mahlgutauslaß (30) aufweist,
- einer Rührwelle (22), die einen im Mahlraum (18) angeordneten Endabschnitt (38) mit einem Hohlraum (40) aufweist,
- und einer Trennvorrichtung (42), die mindestens im wesentlichen innerhalb des Hohlraums (40) angeordnet ist und fertig bearbeitetes Mahlgut (52) aus dem Mahlraum (18) zum Mahlgutauslaß (30) abströmen läßt, Mahlkörper jedoch zurückhält,
- wobei der Hohlraum (40) am inneren Wellenende stirnseitig offen ist, so daß Mahlkörper (50) und Mahlgut (52) in ihn stirnseitig einströmen können,
- und der Endabschnitt (38) der Rührwelle (22) rings um den Hohlraum (40) Auslaßöffnungen (46) aufweist, die durch das innere

Wellenende in den Hohlraum gelangte Mahlkörper (50) in den Mahlraum (18) zurückströmen lassen,

- wobei mindestens ein Teil der Auslaßöffnungen (46) tangential zur Trennvorrichtung (42) angeordnet und, bezogen auf die Betriebsdrehrichtung der Rührwelle (22), rückwärtsgerichtet ist,

dadurch gekennzeichnet, daß der Endabschnitt (38) der Rührwelle (22) mit den tangentialen Auslaßöffnungen (46) eine elliptische oder polygonale Querschnittsform hat.

2. Rührwerksmühle mit

- einem Mahlbehälter, der einen mindestens teilweise mit Mahlkörpern (50) und Mahlgut (52) füllbaren Mahlraum (18) enthält und einen Mahlguteinlaß (28) sowie einen Mahlgutauslaß (30) aufweist,
 - einer Rührwelle (22), die einen im Mahlraum (18) angeordneten Endabschnitt (38) mit einem Hohlraum (40) aufweist,
 - und einer Trennvorrichtung (42), die mindestens im wesentlichen innerhalb des Hohlraums (40) angeordnet ist und fertig bearbeitetes Mahlgut (52) aus dem Mahlraum (18) zum Mahlgutauslaß (30) abströmen läßt, Mahlkörper jedoch zurückhält,
 - wobei der Hohlraum (40) am inneren Wellenende stirnseitig offen ist, so daß Mahlkörper (50) und Mahlgut (52) in ihn stirnseitig einströmen können,
 - und der Endabschnitt (38) der Rührwelle (22) rings um den Hohlraum (40) Auslaßöffnungen (46) aufweist, die durch das innere Wellenende in den Hohlraum gelangte Mahlkörper (50) in den Mahlraum (18) zurückströmen lassen,
 - wobei mindestens ein Teil der Auslaßöffnungen (46) tangential zur Trennvorrichtung (42) angeordnet und, bezogen auf die Betriebsdrehrichtung der Rührwelle (22), rückwärtsgerichtet ist,
- dadurch gekennzeichnet, daß die tangentialen Auslaßöffnungen (46) zwischen Reihen achsparalleler Stäbe (86) ausgebildet sind, die im Querschnitt durch den Endabschnitt (38) der Rührwelle (22) in Form archimedischer Spiralen angeordnet sind.

- ## 3. Rührwerksmühle nach Anspruch 1 oder 2,
- dadurch gekennzeichnet, daß die Trennvorrichtung (42) in Gestalt eines Siebmantels mindestens annähernd gleichachsig mit der Rührwelle (22) an einem Rohr (32) angeordnet ist, das sich durch einen Teil des Mahlraums (18) hindurch vom inneren Wellenende her in den Hohlraum (40) erstreckt, wobei die Trennvorrichtung (42)

axial zwischen dem Rohr (32) und einem kühlbaren Einsatzkörper (78) eingespannt ist.

Claims

1. Agitator mill, comprising

- a grinding body which includes a grinding chamber (18) capable of being filled at least in part with grinding elements (50) and a material (52) to be ground and which has an inlet (28) for material to be ground as well as an outlet (30) for ground stock,
 - an agitator shaft (22) which has an end portion (38) disposed in the grinding chamber (18) and having formed therein a cavity (40),
 - and a separator device (42) which, at least for an essential part thereof, is disposed inside the cavity (40) and allows finish-ground stock (52) to flow out of the grinding chamber (18) and towards the outlet (30) for ground stock, but retains grinding elements,
 - the cavity (40) having an open face side at the inner shaft end so that grinding elements (50) and material (52) to be ground may flow into the cavity through the face side thereof,
 - and the end portion (38) of the agitator shaft (22) including outlet openings (46) formed around the cavity (40), said outlet openings allowing grinding elements (50) which have passed into the cavity through the inner shaft end to flow back into the grinding chamber (18),
 - at least a part of the outlet openings (46) being tangentially oriented with respect to the separator device (42) and facing backwards when referred to the rotational direction of the agitator shaft (22) in use,
- characterized in that the end portion (38) of the agitator shaft (22) including the tangential outlet openings (46) has an elliptical or polygonal cross sectional shape.

2. Agitator mill, comprising

- a grinding body which includes a grinding chamber (18) capable of being filled at least in part with grinding elements (50) and a material (52) to be ground and which has an inlet (28) for material to be ground as well as an outlet (30) for ground stock,
- an agitator shaft (22) which has an end portion (38) disposed in the grinding chamber (18) and having formed therein a cavity (40),
- and a separator device (42) which, at least for an essential part thereof, is disposed in-

- side the cavity (40) and allows finish-ground stock (52) to flow out of the grinding chamber (18) and towards the outlet (30) for ground stock, but retains grinding elements, 5
- the cavity (40) having an open face side at the inner shaft end so that grinding elements (50) and material (52) to be ground may flow into the cavity through the face side thereof, 10
 - and the end portion (38) of the agitator shaft (22) including outlet openings (46) formed around the cavity (40), said outlet openings allowing grinding elements (50) which have passed into the cavity through the inner shaft end to flow back into the grinding chamber (18), 15
 - at least a part of the outlet openings (46) being tangentially oriented with respect to the separator device (42) and facing backwards when referred to the rotational direction of the agitator shaft (22) in use, 20
- characterized in that the tangential outlet openings (46) are formed between series of axially parallel rods (86) which, in a cross-section through the end portion (38) of the agitator shaft (22), are arranged to form Archimedes' spirals. 25
3. Agitator mill according to claim 1 or 2, 30
- characterized in that the separator device (42) in the form of a screen shell is arranged generally coaxially with the agitator shaft (22) on a tube (32) which extends across a part of the grinding chamber (18) from the inner shaft end into the cavity (40), the separator device (42) being fixed axially between the tube (32) and an insert body (78) adapted to be cooled. 35

Revendications 40

1. Broyeur-agitateur, comprenant

- une cuve de broyage qui renferme une chambre de broyage (18) pouvant être remplie, au moins en partie, de corps de broyage (50) et de matière à broyer (52), et comporte une entrée (28) pour matière à broyer ainsi qu'une sortie (30) pour matière broyée, 45
- un arbre d'agitateur (22) comportant un bout (38) disposé dans la chambre de broyage (18) et ayant une cavité (40), 50
- et un ensemble séparateur (42) dont au moins la plus grande partie est disposée à l'intérieur de la cavité (40), et qui permet l'écoulement de la matière (52) complètement broyée à partir de la chambre de broyage (18) vers la sortie (30) pour matière 55

- broyée, mais retient des corps de broyage,
- la cavité (40) présentant, au bout intérieur de l'arbre, une face ouverte, de sorte que des corps de broyage (50) et de la matière à broyer (52) peuvent y entrer à travers ladite face,
 - et le bout (38) de l'arbre d'agitateur (22) comportant, autour de la cavité (40), des ouvertures de sortie (46) qui permettent aux corps de broyage (50) ayant pénétré à travers le bout intérieur de l'arbre dans la cavité, de refluer à la chambre de broyage (18),
 - une partie, au moins, des ouvertures de sortie (46) étant disposées tangentielle-ment par rapport à l'ensemble séparateur (42) et étant dirigées vers l'arrière quand on se réfère à la direction de rotation de l'arbre d'agitateur (22) en fonctionnement, caractérisé en ce que le bout (38) de l'arbre d'agitateur (22) qui comporte les ouvertures de sortie (46) tangentielles a une configuration elliptique ou polygonale en section droite.

2. Broyeur-agitateur, comprenant

- une cuve de broyage qui renferme une chambre de broyage (18) pouvant être remplie, au moins en partie, de corps de broyage (50) et de matière à broyer (52), et comporte une entrée (28) pour matière à broyer ainsi qu'une sortie (30) pour matière broyée,
- un arbre d'agitateur (22) comportant un bout (38) disposé dans la chambre de broyage (18) et ayant une cavité (40),
- et un ensemble séparateur (42) dont au moins la plus grande partie est disposée à l'intérieur de la cavité (40) et qui permet l'écoulement de la matière (52) complètement broyée à partir de la chambre de broyage (18) vers la sortie (30) pour matière broyée, mais retient des corps de broyage,
- la cavité (40) présentant, au bout intérieur de l'arbre, une face ouverte, de sorte que des corps de broyage (50) et de la matière à broyer (52) peuvent y entrer à travers ladite face,
- et le bout (38) de l'arbre d'agitateur (22) comportant, autour de la cavité (40), des ouvertures de sortie (46) qui permettent aux corps de broyage (50) ayant pénétré à travers le bout intérieur de l'arbre dans la cavité, de refluer à la chambre de broyage (18),
- une partie, au moins, des ouvertures de sortie (46) étant disposées tangentielle-ment par rapport à l'ensemble séparateur

(42) et étant dirigées vers l'arrière quand on se réfère à la direction de rotation de l'arbre d'agitateur (22) en fonctionnement, caractérisé en ce que les ouvertures de sortie (46) tangentielles sont réalisées entre des séries de barres (86) parallèles à l'axe, barres qui sont disposées, dans une section droite coupant le bout (38) de l'arbre d'agitateur (22), de manière à constituer des spirales d'Archimède.

3. Broyeur-agitateur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que l'ensemble séparateur (42), sous la forme d'une enveloppe-tamis, est monté avec une orientation sensiblement co-axiale par rapport à l'arbre d'agitateur (22) sur un tube (32) qui s'étend, à partir du bout intérieur de l'arbre, en pénétrant à travers une partie de la chambre de broyage (18), dans la cavité (40), l'ensemble séparateur (42) étant fixé axialement entre le tube (32) et un corps rapporté (78) susceptible d'être refroidi.

25

30

35

40

45

50

55

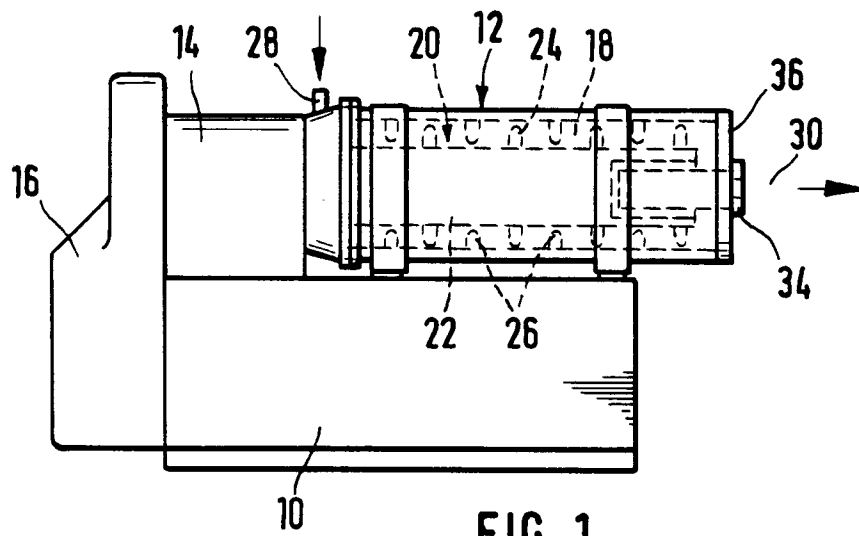


FIG. 1

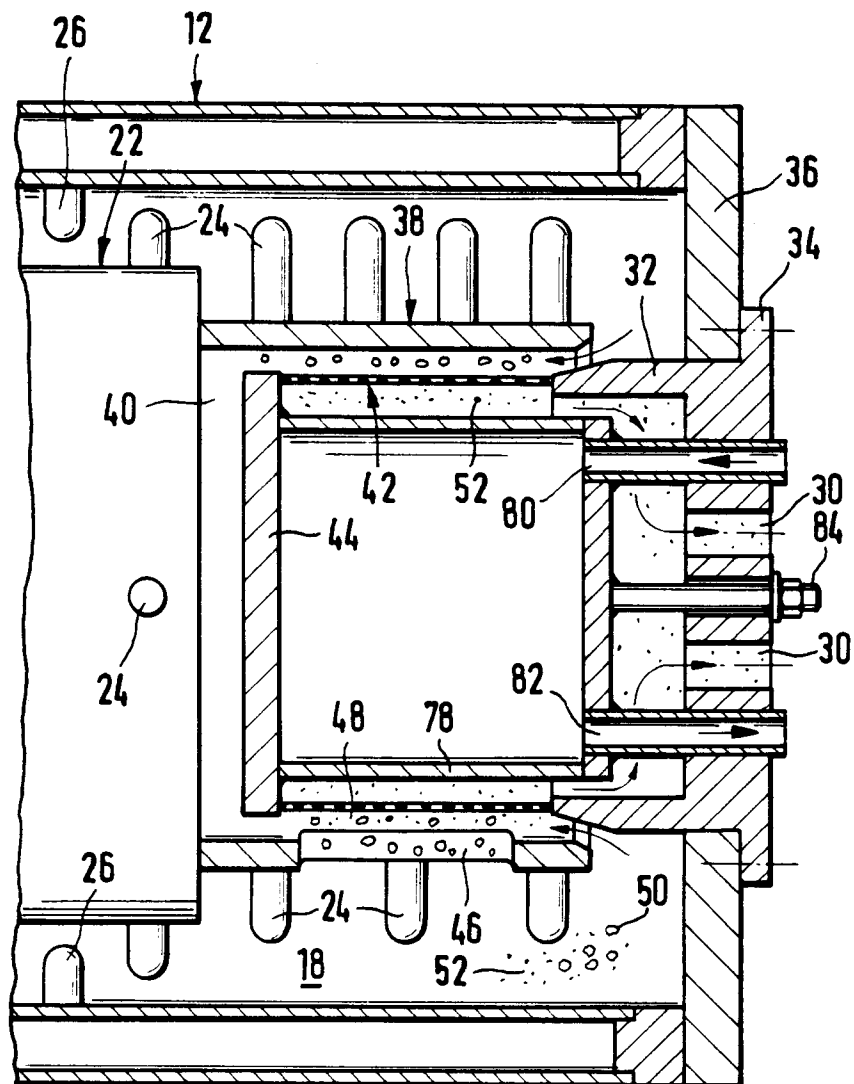


FIG. 2

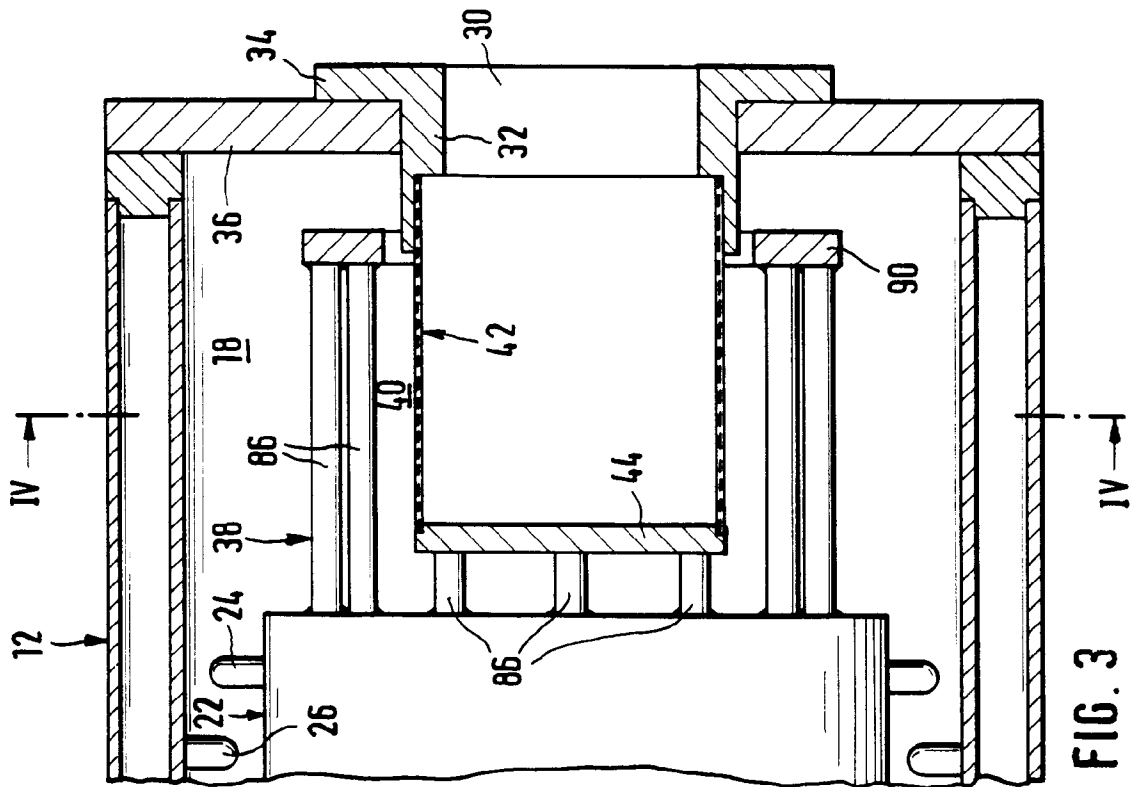


FIG. 3

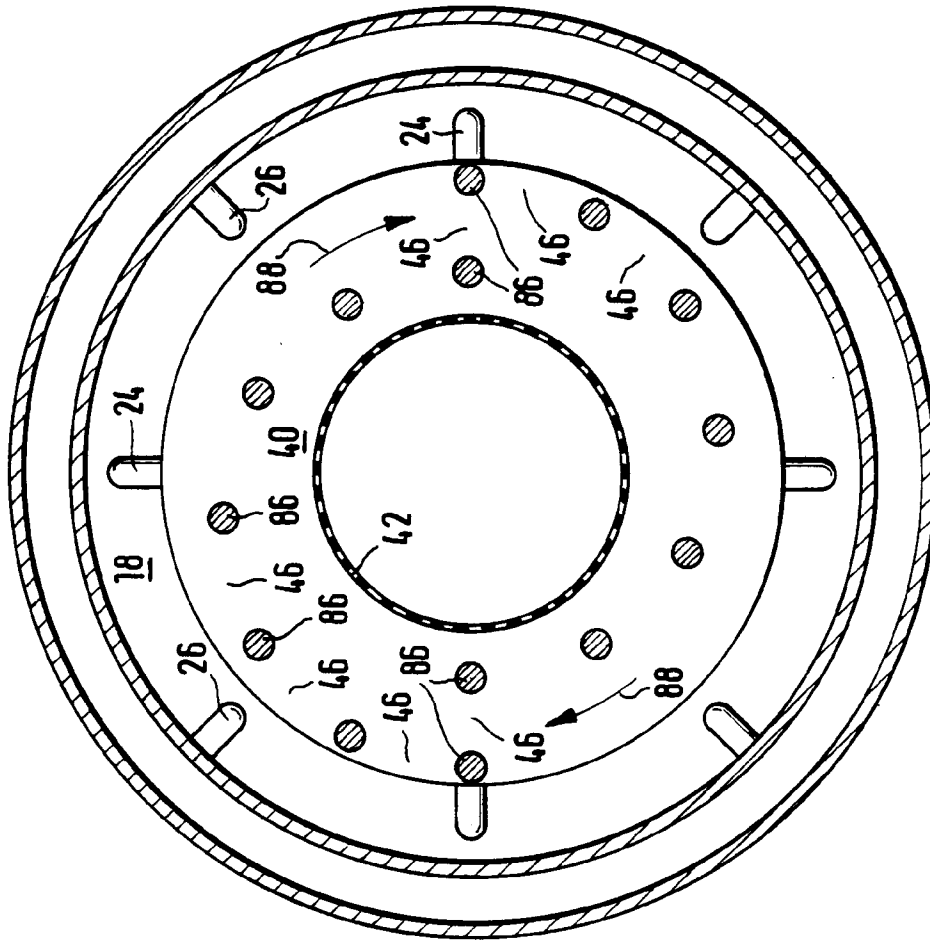


FIG. 4

