

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Veröffentlichungstag der neuen Patentschrift:
14.05.86

Int. Cl.4: **B 02 C 17/16, B 02 C 23/00**

Anmeldenummer: **80102784.8**

Anmeldetag: **20.05.80**

Verfahren zum Entlüften von viskosem Mahlgut.

Priorität: **26.05.79 DE 2921408**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.12.80 Patentblatt 80/25

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
29.09.82 Patentblatt 82/39

Bekanntmachung des Hinweises auf die Entscheidung
über den Einspruch:
14.05.86 Patentblatt 86/20

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI

Patentinhaber: **Draiswerke GmbH, Speckweg 43-59,
D-6800 Mannheim 31 (DE)**

Erfinder: **Dürr, Herbert, Benshelmer Strasse 59,
D-6806 Viernheim (DE)**

Vertreter: **Rau, Manfred, Dr. Dipl.-Ing. et al, Rau &
Schneck, Patentanwälte Königstrasse 2,
D-8500 Nürnberg 1 (DE)**

Entgegenhaltungen:
CH - A - 512 928
DE - A - 1 482 393
DE - A - 1 507 501
DE - A - 1 607 480
DE - A - 2 323 733
DE - A - 2 745 355
DE - B - 1 482 391
DE - B - 1 507 528
DE - B - 2 147 124
DE - B - 2 446 341
DE - C - 1 607 480
DE - C - 2 330 098

EP 0 019 834 B2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1. Das Entlüften von viskosem Mahlgut und insbesondere von pastösem, also hochviskosem Mahlgut, wie Farben nach dem Mahlen ist ausserordentlich schwierig. Aus der DE-A-16 07 480 ist eine geschlossene Rührwerksmühle bekannt, die einen einen Mahlraum umschliessenden Mahlbehälter aufweist, in dem ein drehend antreibbares Rührwerk angeordnet ist. Dem Mahlraum wird Mahlgut von unten zugepumpt. Am oberen Ende ist der Mahlraum durch eine Trennspalt-Trenneinrichtung verschlossen, auf deren anderen Seite ein Austragsraum angeordnet ist. Aus diesem Austragsraum mündet eine Leitung aus, in der eine Materialabsaugpumpe angeordnet ist. Die Rührwerkswelle ist nach oben aus dem Austragsraum unter Abdichtung mittels einer Stopfbüchse herausgeführt. In der Nähe dieser Wellendichtung mündet in den Austragsraum eine Vakuumleitung. Die Rührwerksmühle wird in der Weise betrieben, dass auch der Austragsraum zumindest zu einem ganz erheblichen Teil mit Mahlgut gefüllt ist, wobei der Grad der Füllung des Austragsraums durch Abstimmung der Zuführpumpe einerseits und der Absaugpumpe andererseits erreicht wird. Auf jeden Fall ist der Austragsraum soweit gefüllt, dass über dem Trennspalt eine hohe Flüssigkeitssäule steht. Entscheidend ist für die Betriebsweise dieser bekannten Rührwerksmühle lediglich, dass eine Trombe gebildet wird, dass also durch die Fliehkraftwirkung der rotierenden Welle im Austragsraum ein materialfreier Raum gebildet wird, so dass die Wellendichtung nicht durch Mahlgut belastet wird. Durch entsprechende Ansteuerung der Absaugpumpe wird ein Rückstau aufgebaut, der diese Füllung gewährleistet. Die Trombe, also der relativ kleine, nicht mit Mahlgut gefüllte Raum im Wellenbereich des Austragsraumes, kann mit Vakuum beaufschlagt werden. Die Entlüftung des Mahlgutes erfolgt also nur von der – bezogen auf das Volumen – kleinen Oberfläche der Trombe her. Dieses Verfahren wirft noch zusätzliche Probleme auf, da die Füllung des Austragsraumes mit Mahlgut gesteuert werden muss, wofür beispielsweise Fühler vorgesehen sein müssen.

Aus der DE-A-14 82 393 ist eine stehende Rührwerksmühle bekannt, deren zylindrischer Mahlbehälter oben mit einem Zulauftrichter versehen ist, dem durch eine Leitung Mahlgut frei zugeführt wird. Am unteren Ende des Mahlraums ist eine Trennspalt-Trenneinrichtung vorgesehen, durch die das Mahlgut in einen Austragsraum abfließt, von wo es durch eine Leitung abgeführt wird. An der Unterseite der mit der Rührwerkswelle gekoppelten Scheibe der Trenneinrichtung sind Schaufeln angebracht, die das durch den Trennspalt der Trenneinrichtung austretende Mahlgut über die Leitung nach aussen fördern. Die Anordnung einer solchen Saugpumpe hinter der Trenneinrichtung ist notwendig, weil das

Mahlgut dem Mahlraum drucklos zugeführt wird und somit am Trennspalt im Mahlraum nur der statische Druck der Mahlgutsäule herrscht. Dieser reicht aber wegen der sehr geringen Breite des Trennspaltes nicht aus, das Mahlgut in ausreichendem Mass abfließen zu lassen. Der Saugpumpe hinter der Trenneinrichtung kommt somit nur die Funktion zu, die bei den gattungsgemässen, von unten nach oben durchströmten Rührwerksmühlen der Förderpumpe auf der Mahlgutzulaufseite zukommt. Eine irgendwie geartete Entlüftung des Mahlgutes hinter der Trenneinrichtung ist nicht möglich. Insofern als Luft im Mahlgut ist, die frei entweichen kann, steigt diese Luft in der bekannten Rührwerksmühle nach oben, also zum Mahlguteinlauf hin auf. Da auf der Mahlgutauslaufseite die Abzugsentlüftung nach oben steigt, findet ein Rückstau des wegzufördernden Mahlgutes statt, so dass der Austragsraum vollständig gefüllt ist.

Aus der DE-A-23 733 ist eine horizontal angeordnete Rührwerksmühle bekannt, der Mahlgut an einem Ende zugeführt und am anderen Ende durch ein ortsfestes Spaltsieb als Trenneinrichtung entnommen wird. Durch diese Trenneinrichtung fliesst das Mahlgut in einen relativ grossen, mit Vakuum beaufschlagbaren Austragsraum, in dem es mittels eines Rührwerkzeugs ständig umgewälzt wird, so dass immer neue Oberflächenteile des Mahlgutes dem Unterdruck zum Zwecke der Entlüftung ausgesetzt werden. Die Höhe der Mahlgutfüllung in dem evakuierbaren Austragsraum wird durch ein am Boden befindliches Regulierventil im Auslaufstutzen bestimmt. Der konstruktive Aufwand für diese Entlüftungseinrichtung ist verhältnismässig gross. Im übrigen ist die Entlüftungswirkung noch unbefriedigend.

Aus dem Artikel von Engels «Verbesserung des Wirkungsgrades von nassarbeitenden Rührwerksmühlen durch Vollraumnutzung und Vermeidung von Lufteinschlüssen» in der Zeitschrift «Farbe und Lack», Heft 10, 1969, ist es bekannt, das Mahlgut aus einer geschlossenen Rührwerksmühle in einen Auffangbehälter zu überführen. Die Rührwerksmühle weist eine aus einem Zylindersieb bestehende Trenneinrichtung auf, die die im Mahlraum der Rührwerksmühle befindlichen Mahlhilfskörper zurückhält. Bei dieser Ausgestaltung wird ein der Mühle vorgeschalteter Vorratsbehälter und ein der Rührwerksmühle nachgeschalteter Auffangbehälter jeweils mit Vakuum beaufschlagt. Zusätzlich kann der Mahlraum der Mühle selber mit Vakuum beaufschlagt werden. Diese bekannte Ausgestaltung ist nicht funktionsfähig, da durch die Vakuumbeaufschlagung des Mahlraums das Mahlgut aufgeschäumt und hierdurch die Mahlhilfskörper mit hochgeschwemmt werden, die die Vakuumleitung selber verstopfen. Wenn dagegen nur vom Auffangbehälter her eine Vakuumbeaufschlagung erfolgt, dann wird nur ein sehr kleiner Luftanteil aus dem Mahlgut entfernt.

Weiterhin ist es bekannt, einem beheizbaren Mischtank ein Dispergier- und Homogenisier-Ag-

gregat zuzuordnen und eine Vakuumentlüftungsanlage nachzuschalten. Diese besteht aus einem Behälter in Form eines auf der Spitze stehenden Kegels, in den oben eine vom Mischtank kommende Leitung einmündet. Das durch diese Leitung zugeführte viskose Material wird auf eine hochtourig angetriebene Schleuderscheibe aufgegeben, die das Material verhältnismässig fein verteilt abspritzt. Gleichzeitig wird der Behälter über eine Vakuumleitung mit Unterdruck beaufschlagt. Am unteren Ende des Behälters ist eine Austragspumpe angeschlossen. Diese bekannten Ausführungen arbeiten zufriedenstellend, stellen aber einen beträchtlichen zusätzlichen apparativen Aufwand dar.

Weiterhin ist es bekannt, pastöse Materialien auf Walzenstühlen, und zwar auf Ein- oder Drei-Walzenstühlen zu behandeln. Hierbei wird in den Walzenspalten die Luft regelrecht aus dem Material herausgequetscht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine besonders einfache Entlüftung von viskosem Mahlgut zu erreichen.

Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 durch die Merkmale des Kennzeichnungsteiles des Patentanspruches 1 gelöst. Wesentlich für die Erfindung ist, dass das Mahlgut durch Scherkräfteinwirkung extrem aufgerissen und gleichzeitig zu einem zerstäubenden Film ausgeformt wird, so dass eine grosse Anzahl von sehr kleinen Partikeln entsteht, die – bezogen auf ihr Volumen – eine ausserordentlich grosse Oberfläche haben. In diesem Zustand werden diese einzelnen Partikel mit Vakuum beaufschlagt, wodurch eine ausserordentlich günstige Entlüftung auch extrem schwierig zu entlüftender viskoser Massen erreicht wird. Dieser Effekt wird noch vergrössert, wenn das Mahlgut gleichzeitig expandiert wird. Durch Verwendung der gattungsgemässen Rührwerksmühle wird erreicht, dass das Vakuum selber nicht in den Mahlraum der Rührwerksmühle eindringt, so dass die bei der Direktbeaufschlagung der Rührwerksmühle mit Vakuum auftretenden Nachteile nicht auftreten. Andererseits wird eine Entlüftung erreicht, wie sie nicht auf Walzenstühlen erreichbar ist. Hinzu kommt, dass die Mengenleistung nicht der eines Walzenstuhls, sondern der der Rührwerksmühle entspricht. Die gesamten Investitionskosten für einen Walzenstuhl oder eine andere Vakuumentlüftungsanlage und die Energiekosten hierfür entfallen durch die erfindungsgemässe Lösung vollständig.

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen 2 bis 4 und aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung. In der Zeichnung zeigt

Fig. 1 eine Rührwerksmühle gemäss der Erfindung mit nachgeordnetem Auffangbehälter,

Fig. 2 die Rührwerksmühle im Längsschnitt und

Fig. 3 einen Teilausschnitt III aus Fig. 2.

Die in der Zeichnung dargestellte Rührwerksmühle weist in üblicher Weise einen Ständer 1 auf, an dessen Oberseite ein vorkragender Tragarm 2 angebracht ist, an dem wiederum ein zylindrischer Mahlbehälter 3 befestigt ist. In dem Ständer 1 ist ein elektrischer Antriebsmotor 4 untergebracht, der mit einer Keilriemenscheibe 5 versehen ist, von der über Keilriemen 6 eine mit einem Rührwerk 7 drehfest verbundene Keilriemenscheibe 8 drehend antreibbar ist.

Der Mahlbehälter 3 weist einen Kühlmantel 9 auf, der durch eine zylindrische Innenwand 10 und eine diese konzentrisch zur Mittel-Längsachse 11 des Mahlbehälters 3 angeordnete, ebenfalls zylindrische Aussenwand 12 begrenzt wird. Die Innenwand 10 und die Aussenwand 12 sind oben und unten durch Abschlussringe 13, 14 miteinander verbunden. In diesen so gebildeten Kühlmantel 9 mündet unten ein Kühlwasseranschluss 15 ein und oben ein Kühlwasserablauf 16 aus. Der Mahlbehälter 3 ist an seinem unteren Ende durch eine Bodenplatte 17 abgeschlossen, die beispielsweise mittels Schrauben 18 am unteren Ende des Kühlmantels im Abschlussring 13 befestigt ist. An der Bodenplatte 17 ist ein Mahlgutzu-
lauf 19 angebracht, durch den Mahlgut von unten in den Mahlraum 20 des Mahlbehälters 3 gepumpt werden kann.

Das konzentrisch zur Mittel-Längsachse 11 angeordnete Rührwerk 7 besteht aus einer Rührwerkswelle 21, auf dem konzentrisch und drehfest radial abstehende Scheiben 22 angebracht sind. Zwischen benachbarten Scheiben 22 sind Distanzstücke 23 angebracht. Am Aussenumfang jeder Scheibe 22 sind radial abstehend mehrere Rührstäbe 24 befestigt.

An der zylindrischen Innenwand 10 des Mahlbehälters 3 sind radial in den Mahlraum 20 hineinragende Gegenstäbe 25 angebracht, die axial so angeordnet sind, dass sie immer zwischen zwei axial benachbarten Rührstäben 24 liegen. Der Aufbau dieses Rührwerks 7 als hohles, kühlbares Rührwerk und die Ausgestaltung der Gegenstäbe 25 ist im einzelnen in der DE-A-26 29 251 (entsprechend US-A-4 129 261) dargestellt und beschrieben, worauf zu Informationszwecken verwiesen werden kann.

Der Mahlraum 20 wird nach oben durch eine Trenneinrichtung 26 verschlossen, die aus einer an der Rührwerkswelle 21 drehfest mittels einer Passfederverbindung 27 angebrachten Ringscheibe 28 und einem konzentrisch hierzu angeordneten ortsfesten Gegenring 29 besteht. Dieser Gegenring 29 ist an das obere Ende des Kühlmantels 9 mittels Schrauben 30 angeschraubt. Dieser Gegenring 29 dient gleichzeitig als Anschlussflansch zur Befestigung einer Abdeckhaube 31 mittels Schrauben 32. Diese Abdeckhaube schliesst einen Austragsraum 33 ein, aus dem ein Mahlgutauslaufstutzen 34 ausmündet. Die durch den Austragsraum 33 hindurchgeführte Rührwerkswelle 21 ist durch die Abdeckhaube 31 mittels einer nur angedeuteten Stopfbüchse 35 abgedichtet hindurchgeführt. Die Verbindung zwischen der Abdeckhaube 31 und dem

Mahlbehälter 3 ist ebenfalls gas- und flüssigkeitsdicht.

Neben der Rührwerksmühle ist ein auf Rollen 36 verfahrbarer Auffangbehälter 37 auf dem Boden 38 verschiebbar angeordnet, der mit einem abnehmbaren Deckel 39 gas- und flüssigkeitsdicht verschlossen ist. Der Mahlgutauslaufstutzen 34 ist mit diesem Auffangbehälter 37 über eine Überführungsleitung 40 verbunden, die in den Deckel 39 einmündet. In Deckel 39 kann ein Schauglas 41 angebracht sein.

In den Austragsraum 33 mündet eine Vakuumleitung 42, durch die ein entsprechender Unterdruck erzeugt und aufrechterhalten werden kann. Alternativ oder kumulativ kann eine beispielsweise am Deckel 39 angebrachte Vakuumleitung 43 vorgesehen sein, durch die im Auffangbehälter 37 ein entsprechender Unterdruck erzeugt und aufrechterhalten werden kann. Aufgrund der Verbindung des Austragsraumes 33 mit dem Auffangbehälter 37 über die Überführungsleitung 40 pflanzt sich ohnehin das Vakuum vom Austragsraum 33 zum Auffangbehälter 37 oder umgekehrt fort.

Der Mahlraum 20 ist in üblicher Weise zu 50 bis 70% seines freien Volumens mit Mahlhilfskörpern 44 gefüllt, von denen nur einer in dem vergrößerten Teilausschnitt der Fig. 3 dargestellt ist. Diese Mahlhilfskörper 44 werden durch die Trenneinrichtung 26 im Mahlraum 20 zurückgehalten, und zwar dadurch, dass der Trennspace 45 zwischen der mit der Rührwerkswelle 21 umlaufenden Ringscheibe 28 und dem fest mit dem Mahlbehälter 3 verbundenen Gegenring 29 an seiner – dem Mahlraum 20 zugewandten – engsten Stelle eine Breite a hat, die kleiner ist als der Durchmesser d der kleinsten im Mahlbehälter 3 befindlichen Mahlhilfskörper 44, so dass durch diesen Trennspace 45 keine Mahlhilfskörper 44 in den Austragsraum 33 gelangen können. Wie aus Fig. 2 und insbesondere aus Fig. 3 ersichtlich ist, sind die Trennspace-Begrenzungsflächen 46, 47 an der Ringscheibe 28 einerseits und am Gegenring 29 andererseits vom Mahlraum 20 aus gesehen radial nach aussen geneigt, d.h. sie haben eine radiale Richtungskomponente, und zwar eine radial nach aussen gerichtete Richtungskomponente. Gleichzeitig ist aus Fig. 3 ersichtlich, dass die am Gegenring ausgebildete Trennspacebegrenzungsfläche 47 etwas stärker geneigt ist als die an der Ringscheibe 28 ausgebildete Trennspacebegrenzungsfläche 46, so dass sich der Trennspace 45 vom Mahlraum 20 aus zum Austragsraum 33 hin erweitert. Die engste Spaltweite a ist primär den Mahlhilfskörpern 44 angepasst, sie ist auf jeden Fall aber so eng, dass das Vakuum vom Austragsraum 33 her nicht in den Mahlraum 20 sich ausbreitet, da ein Vakuum im Mahlraum während des Mahlens dazu führen würde, dass Luft aus dem Mahlgut entweicht. Ein solcher Luftgang würde aber die Mahlung beeinträchtigen. In diesem extrem engen Trennspace 45 wird das durch diesen aus dem Mahlraum 20 nach dem Mahlen in den Austragsraum 33 austretende Mahlgut gleichzeitig hohen Scherkräften zwischen den

gegeneinander bewegten Trennspacebegrenzungsflächen 46 und 47 ausgesetzt und gleichzeitig mit Unterdruck beaufschlagt, der von der dem Mahlraum 20 zugewandten engsten Stelle mit der Breite a zum oberen, dem Austragsraum 43 zugewandten Ende des Trennspace 45 hin zunimmt. Aus diesem Trennspace wird im übrigen das Mahlgut in Form eines zerstäubenden Ringfilms ausgetragen, dessen Partikel dann im Austragsraum noch unter Vakuum entlüftet werden. Das Mahlgut, bei dem es sich in der Regel um Farbe handelt, wird also einer äusserst günstigen Entlüftung unterzogen.

Das Verhältnis von a/d beträgt üblicherweise $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$. Der Durchmesser der Mahlhilfskörper 44 beträgt üblicherweise $d = 0,5$ bis 2 mm. Die Erweiterung des Trennspace 45 von der engsten, dem Mahlraum 20 zugewandten Stelle mit der Breite a bis zur weitesten, dem Austragsraum 33 zugewandten Seite beträgt $10a$ bis $20a$. Die Länge des Trennspace 45 von der engsten bis zur weitesten Stelle beträgt etwa 20 bis 70 mm.

Der hervorragende Entlüftungseffekt ist wesentlich darauf zurückzuführen, dass die im Mahlgut vorhandenen Luftbläschen beim Austritt aus dem Trennspace 45 zerplatzen. Der Anteil der Luft im Mahlgut ist ausserordentlich hoch, und zwar deswegen, weil in der Farbe, bzw. dem Pigment bedingt durch seine Herstellung extrem viel Luft enthalten ist. Hinzu kommt, dass bei den üblichen Vormischprozessen in sogenannten Dissolvern zusätzlich noch Luft in das Mahlgut eingesaugt und in diesem dispergiert wird. Weiterhin kommt hinzu, dass in der Rührwerksmühle nicht nur die Farbe, d.h. das Pigment in seinem Bindemittel bzw. Lösungsmittel feindispergiert wird, sondern dass hier auch die vorhandene Luft feindispergiert wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Entlüften von viskosem Mahlgut, insbesondere von pastösen Farben, unter Scherkrafteinwirkung und unter Vakuumeinwirkung am Ausgang einer Rührwerksmühle, bestehend aus einem einen Mahlraum umschliessenden, mit einem unteren Mahlgutzufluss versehenen zylindrischen Mahlbehälter, einem in diesem angeordneten antreibbaren Rührwerk und einer zwischen dem oberen Ende des Mahlraumes und einem Austragsraum angeordneten Trennspace-Trenneinrichtung, in deren Trennspace die Scherkrafteinwirkung auf das Mahlgut erfolgt, und wobei das Mahlgut im Austragsraum der Vakuumeinwirkung unterworfen wird, dadurch gekennzeichnet, dass das Mahlgut unter der Scherkrafteinwirkung zu einem dünnen zerstäubenden Film geformt und gleichzeitig der Vakuumeinwirkung unterworfen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Trennspace (45) sich in Richtung zum Austragsraum (33) hin erweitert.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Breite (a) des Trennspace (45) sich von der engsten Stelle auf der dem

Mahlraum (20) zugewandten Seite bis zum Austragsraum (33) auf das Zehn- bis Zwanzigfache erweitert.

4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge des Trennspaltes (45) 20 bis 70 mm beträgt.

Claims

1. Method of removing air from viscous ground or milled material, particularly from thick paints, under the effects of shear force and a vacuum at the exit of an agitating mill, consisting of a cylindrical grinding tank which encloses a grinding compartment and is provided with a lower inlet for material to be ground, a rotatably driven agitating or mixing mechanism which is arranged in the said tank, and a separating device with separating gap which is arranged between the upper end of the grinding compartment and a delivery chamber, in the separating of which separating device shear forces act on the ground or milled material, and with the ground or milled material being subjected to a vacuum in the delivery chamber, characterized in that the ground material is formed into a thin film in the form of a spray and is simultaneously subjected to a vacuum.

2. Method according to claim 1, characterized in that the separating gap (45) broadens in the direction of the delivery chamber (33).

3. Method according to claim 2, characterized in that the width (a) of the separating gap (45) increases ten to twenty times from the narrowest point on the side facing the grinding or milling chamber (20) to the delivery chamber (33).

4. Method according to claim 2 or 3, character-

ized in that the length of the separating gap (45) is 20 to 70 mm.

Revendications

1. Procédé pour le désaérage de matière moulue visqueuse, notamment de substances colorantes pâteuses, sous l'action d'efforts de cisaillement et sous l'action du vide, à la sortie d'un broyeur mélangeur constitué par un récipient de mouture cylindrique muni d'une arrivée inférieure de matière à moudre, entourant un espace de mouture, un agitateur pouvant être entraîné en rotation, disposé dans ledit récipient, et un dispositif séparateur à fente de séparation disposé entre l'extrémité supérieure de l'espace de mouture et un espace de décharge, dans la fente de séparation duquel dispositif l'action des efforts de cisaillement est exercée sur la matière moulue, et la matière moulue étant soumise à l'action du vide dans l'espace de décharge, caractérisé en ce que la matière moulue est mise sous la forme d'une mince pellicule à l'état de poussière, sous l'action d'efforts de cisaillement, et est simultanément soumise à l'action du vide.

2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la fente de séparation (45) s'élargit en direction de l'espace de décharge (33).

3. Procédé suivant la revendication 2, caractérisé en ce que la largeur (a) de la fente de séparation (45) augmente à partir de l'endroit le plus étroit du côté tourné vers l'espace de mouture (20) jusqu'à l'espace de décharge (33), jusqu'à 10 à 20 fois.

4. Procédé suivant la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que la longueur de la fente séparation (45) est comprise entre 20 et 70 mm.

FIG. 1

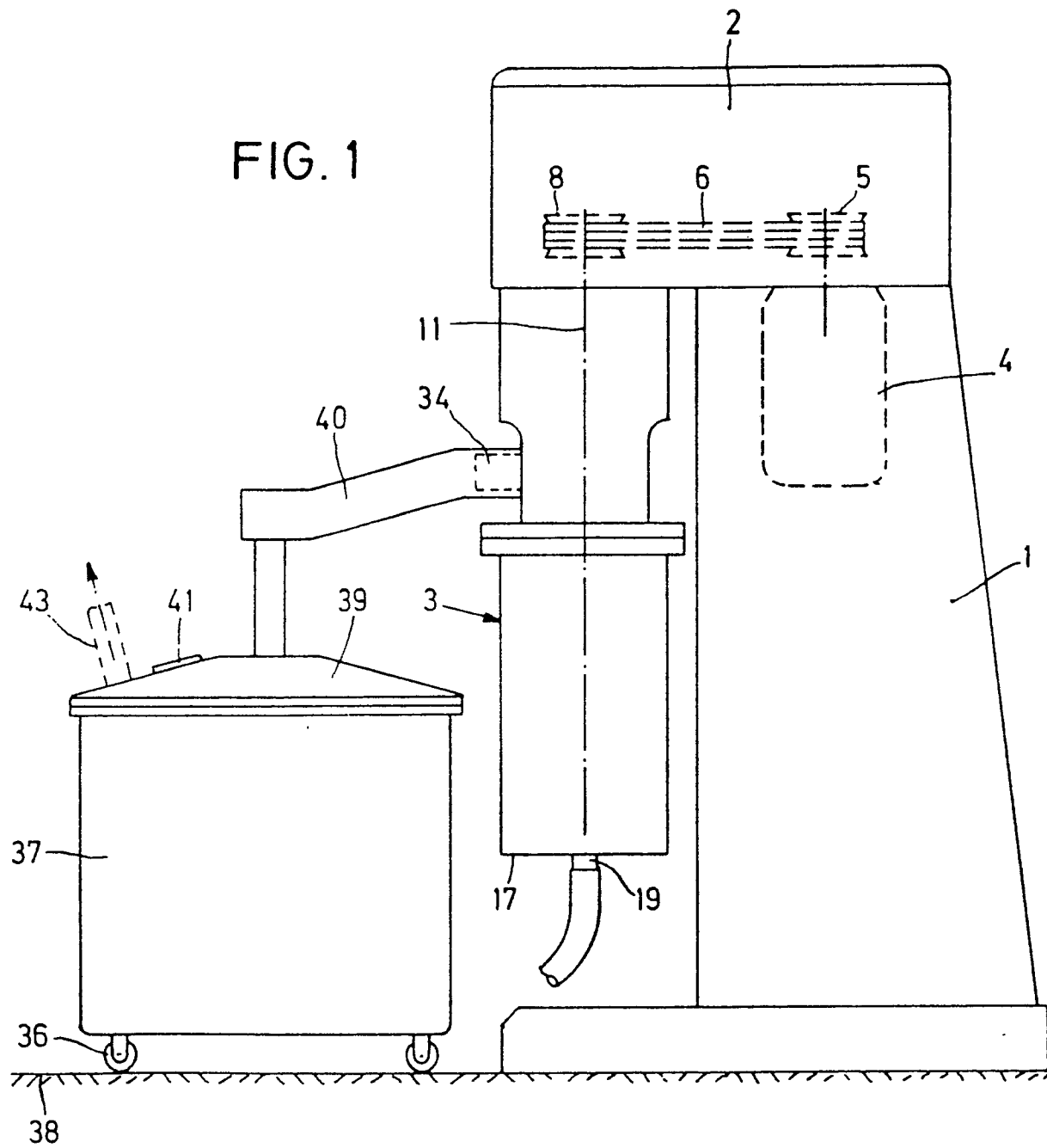


FIG. 2

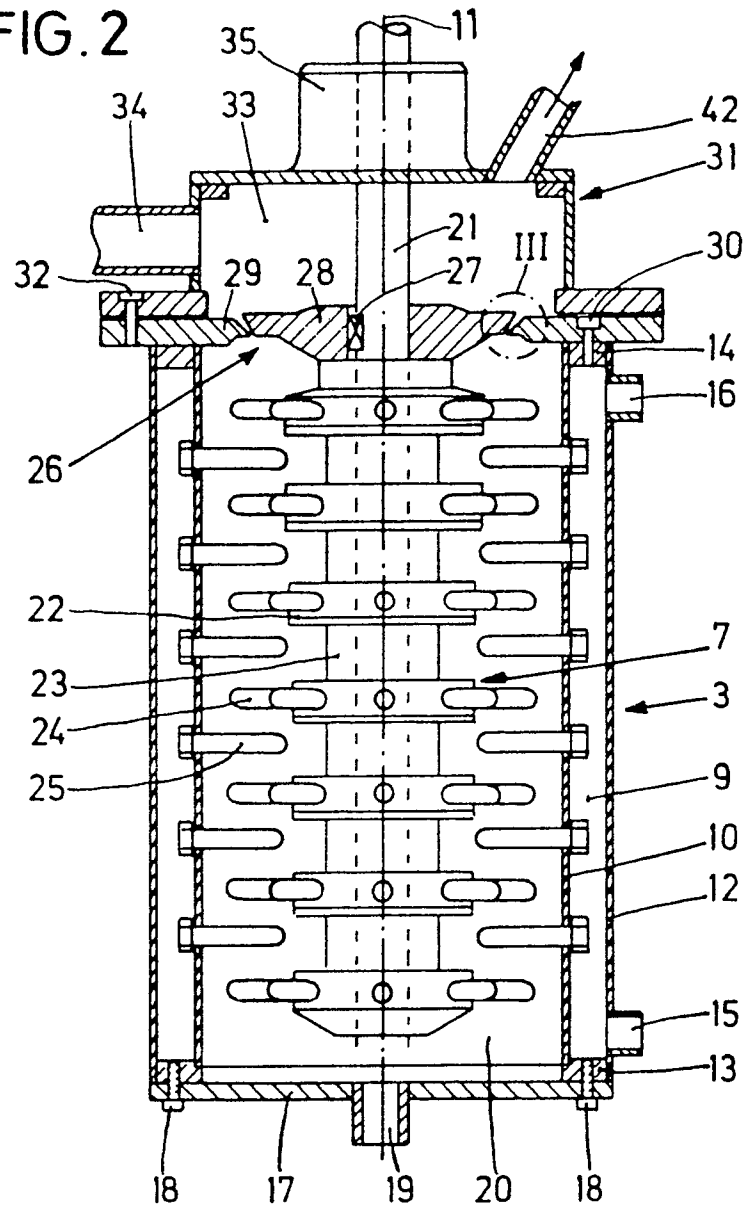


FIG. 3

