



EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: **93115763.0**

Int. Cl.⁵: **B07B 11/06, B07B 4/02**

Anmeldetag: **30.09.93**

Priorität: **20.10.92 DE 4235260**
02.02.93 DE 4302857

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.04.94 Patentblatt 94/17

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL PT SE

Anmelder: **BUEHLER GmbH**
Ernst-Amme-Strasse 19
D-38114 Braunschweig(DE)

Erfinder: **Heckel, Hans**
Emil-Berg-Strasse 7

D-38162 Cremlingen(DE)
 Erfinder: **Müller, Dieter, Dipl.-Ing.**
Westerberg 9b
D-38173 Sickinge(DE)
 Erfinder: **Schwanke, Uwe, Dipl.-Ing.**
Messeweg 8b
D-38104 Braunschweig(DE)
 Erfinder: **Sorgatz, Volhard, Dipl.-Ing.**
Siekbruch 8
D-38108 Braunschweig(DE)

Vertreter: **Révy von Belvárd, Peter**
BÜHLER AG
PT-5
CH-9240 Uzwil (CH)

Vorrichtung und Verfahren zum Reinigen eines im wesentlichen in Granulatform vorliegenden Korngemenges.

Eine Vorrichtung zum Reinigen eines im wesentlichen in Granulatform vorliegenden und Partikel unterschiedlicher Größe enthaltenden Korngemenges (1) von ebendiesen Partikeln weist ein Gehäuse (5) auf, das an seiner Oberseite einen Einlaß (11) für das Gemenge (1) und an seiner Unterseite einen Auslaß (12) für das gereinigte Granulat (18) und einen Streuteller (6) besitzt. Reinigungsgas durchströmt das durch die Vorrichtung fallende Granulat entgegen dessen Bewegungsrichtung. Im Einlaß-Bereich ist eine Leiteinrichtung (19) für das einlaufende Gemenge (1) und eine Rückhaltevorrchtung (2) für die größeren Partikel (3) vorgesehen. Der Streuteller (6) ist mit einer Abdeckhaube (16) versehen, die eine Ausnehmung (17) für das einfließende Gemenge aufweist. Zwischen Streuteller (6) und Abdeckhaube (16) ist ein Spalt (8) vorgesehen, der vorzugsweise eine Höhe von ca. 8 bis 15 mm hat.

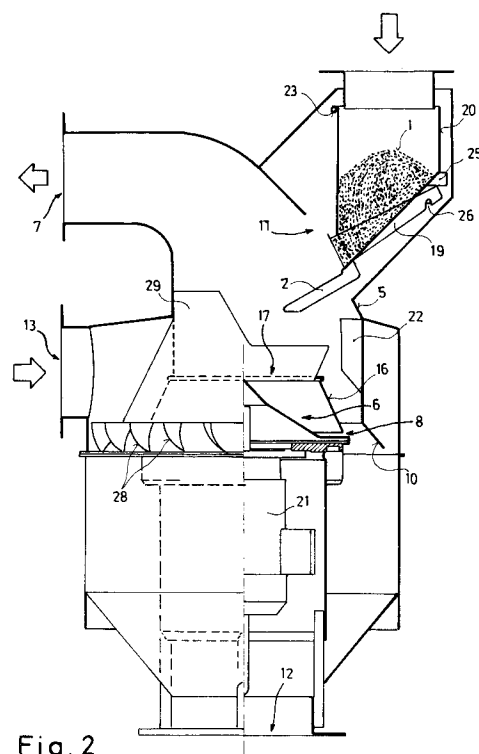


Fig. 2

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Reinigen eines im wesentlichen in Granulatform vorliegenden und Partikel unterschiedlicher Größe enthaltenden Korngemenges von eben diesen Partikeln nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und auf ein Verfahren zum Reinigen dieses Korngemenges nach dem Oberbegriff des Anspruchs 7.

Aufgrund der Vielfalt von Entstehungsmöglichkeiten im Verlauf von unterschiedlichen Prozessen, wie Mahlen, Kristallisieren, Kondensieren - um nur einige wichtige zu nennen - weisen Partikelkollektive entsprechend unterschiedliche Verteilungsspektren auf. So liegen beispielsweise Partikel nach dem Durchlaufen von Mahlanlagen in unterschiedlichen Korngrößen vor, wohingegen beispielsweise Kunststoffe, wie Polyäthylen-Terephthalat oder Polyvinylchlorid nach Kristallisation und Polymerisation in Form von Granulaten vorliegen, die mit Abrieb bzw. Staubpartikeln versetzt sind. Die Größe solcher Granulatteilchen variiert dabei von ca. 3 bis ca. 5 mm für den Durchmesser, und von ca. 2 bis ca. 5 mm für die Länge. Polyamid-Granulate können auch noch größer sein. Die feinen Staubpartikel hingegen sind demgegenüber nur bis zu maximal ca. 50 µm groß. Größere Partikel, bisweilen auch Engelshaar oder Vogelnester genannt, die scheiben-, knäuel- oder kugelförmig sein können und Durchmesser von ca. 2 cm bis zu 10 cm haben können, treten insbesondere bei pneumatischer Förderung auf. Granulat, das durch Rohrleitungen gefördert wird, reibt sich am Rohr entlang, es erwärmt sich, bildet anhaftende Fäden oder Folien, die immer wieder abreißen bzw. sich ablösen. Die Länge solcher Fäden oder Härchen ist äußerst unterschiedlich, jedes für sich kann nur Bruchteile eines Millimeters lang sein, sich jedoch durch Formschluß zu meterlangen Gebilden oder zu Knäueln zusammenfügen. Wird im Fall von aus Mahlanlagen erhaltenen Partikelgemengen besonderer Wert auf eine Klassierung mit großer Trennschärfe gelegt, so ist dies im zweiten Fall, bei dem es sich um das Trennen der Granulate von wesentlich kleineren Staubpartikeln und von substantiell grösseren Partikeln handelt, nicht von Bedeutung.

Mittels bekannter Windsichter, wie beispielsweise in der DE-A1-34 25 101, der DE-A1-30 24 853 oder der US-PS-2,913,109 beschrieben, ist es möglich, schwerere von leichteren Partikeln mit großer Trennschärfe zu trennen. Dies wird dadurch erreicht, daß der Sichtluftstrom in der Trennkammer wirbelförmig strömt und/oder in mehrere Teilströme gleichen Volumens aufgeteilt wird. Zur Verbesserung der Trennung werden Streuteller mit Flügeln vorgesehen, die schwereren Teilchen werden nach außen geschleudert, die leichteren durch einen zentripetalen Luftstrom mitgenommen. Eine Kombination zeigt die EP-B1-237 641, bei der

sprödes Mahlgut aus einer Walzenmühle zuerst auf einem mit Prallelementen besetzten Aufgabeteiler zerkleinert wird, so daß enthaltener Feingutanteil freigelegt und bei der anschließenden Sichtung entfernt wird.

Derartige Sichter sind dazu vorgesehen, Feianteile von Grobanteilen zu trennen, eine Trennung von feinen und substantiell größeren Partikeln gleichzeitig, um so gereinigte Granulate zu erhalten, ist damit allerdings nicht möglich. Die Auftrennung in mehrere Korngrößenfraktionen ist zwar mit Hilfe von Mehrkomponentensichtern möglich und das mit großer Trennschärfe, doch ist dies mit erheblichem baulichem Aufwand verbunden.

Der Erfindung liegt demgegenüber die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren bereitzustellen, wodurch im Zuge desselben Sichtvorganges sowohl feine Anteile als auch grobe Anteile von einem im wesentlichen in Granulatform vorliegenden Korngemenge getrennt werden können, so daß danach das Granulat frei von diesen Anteilen vorliegt. Dies gelingt durch die Verwirklichung der kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 bzw. des Anspruchs 7.

Dadurch, daß im Einlaßbereich für das mit den Partikeln unterschiedlicher Größe beladene, im wesentlichen in Granulatform vorliegende Korngemenge eine Rückhaltevorrichtung für die Partikel vorgesehen ist, die substantiell größer sind, als die Granulate, findet, bereits vor dem Beschicken des Streutellers mit dem dann nur mehr mit Partikeln kleinerer Größe beladenen Korngemenge eine Vorreinigung des Gemenges statt. Eine Leiteinrichtung für das einlaufende Gemenge stellt sicher, daß dieses die Rückhaltevorrichtung durchläuft.

Das bereits vorgereinigte, mit Partikeln kleinerer Größe beladene Gemenge trifft danach im Schwerkraftfluß auf den Streuteller, der vorzugsweise mit einer Haube versehen ist, die insbesondere kegelmantelförmig mit einer Ausnehmung für das auf den Streuteller fließende Gemenge ausgebildet ist. Eine solche Haube bewirkt, daß gegebenenfalls vom Streuteller abprallendes Gemenge nicht wieder entgegen die Fallrichtung austreten kann. Am jeweiligen Umfangsrand zwischen Haube und Granulat ist ein Spalt vorgesehen, dessen Größe von dem typischen Granulatdurchmesser des zu reinigenden Korngemenges abhängt. So ist für Polyester- oder Polyamid-Granulate eine Spalthöhe von 8 bis 15 mm von Vorteil. Der Streuteller selbst ist dementsprechend ausgebildet, und zwar vorzugsweise in Form eines auf einem Kegelstumpf aufsitzenden Kegels mit größerem Neigungswinkel gegen die Horizontale als der Neigungswinkel des Kegelstumpfes, so daß abprallendes Korn innerhalb des von der Haube begrenzten Bereiches bleibt und nur aus dem Spalt zwischen Streuteller und Haube austreten kann. Ein solcher Effekt könnte

auch dadurch erzielt werden, daß der Streuteller in Form eines Kegels allein ausgebildet ist, doch ist eine Ausbildung in Form des auf dem Kegelstumpf aufsitzenden Kegels zu bevorzugen, da damit die Problemzone, die durch die Ausnehmung in der Haube gegeben ist, besser kontrolliert werden kann.

Um einen gleichmäßigen, möglichst horizontalen Streuschleier zu erhalten, der damit von dem aufsteigenden Reinigungsgas äußerst effektiv durchströmt und von kleineren Partikeln gereinigt wird, ist der Randbereich des Streutellers vorzugsweise horizontal und ringförmig ausgebildet.

Da das mit den kleineren Partikeln beladene Gemenge diese auch an die Granulate gebunden enthält, ist es vorteilhaft, das von dem Streuteller als homogener Streuschleier austretende Gemenge gegen eine Prallvorrichtung zu schleudern, die den Streuteller radial umgibt, wobei am Granulat anhaftende Partikel abgeschlagen werden. Vorzugsweise ist die Eintrittsöffnung für das Reinigungsgas, die insbesondere in Form eines Ringkanals ausgebildet ist und somit eine über den Umfang der Vorrichtung gleichmäßige Durchströmung ermöglicht, knapp unterhalb der Prallvorrichtung vorgesehen, eine insbesondere in baulicher Hinsicht vorteilhafte Maßnahme. Ein zentraler Einlaßkanal für das Reinigungsgas, der das Gas von unten zuführt, ist jedoch ebenso möglich, würde aber die Bauhöhe für eine solche Reinigungsvorrichtung vergrößern.

Um sicherzustellen, daß das aus dem Einlaß einfließende Korngemenge nach Passieren der Rückhaltevorrückung durch die Ausnehmung in der Haube auf den Streuteller gelangt, wird oberhalb des Streutellers ein Trichter vorgesehen, der gegebenenfalls eine einseitig erhöhte Wand besitzt, so daß das eintretende Gemenge sicher gefaßt wird. Dieser Trichter kann einseitig an der Gehäuseinnenwand befestigt sein, wobei dies nicht nur aus reinen Befestigungszwecken geschieht, sondern gleichzeitig die Möglichkeit bietet, daß das nach oben strömende Reinigungsgas gegebenenfalls in wenigstens zwei Teilströme geteilt wird, womit die Möglichkeit gegeben wird, sowohl turbulentes als auch annähernd laminares (im folgenden mit "geglättet" bezeichnet) Strömungsverhalten zu erreichen. Leitbleche, die an der Innenwand des Gehäuses vorgesehen sind, dienen der Beruhigung des nach oben strömenden Reinigungsgases in der Zone oberhalb des Streutellers und unterhalb der Rückhaltevorrückung. Sind die Leitbleche nur einseitig angeordnet, so kann gezielt nur ein Teilstrom des Reinigungsgases geglättet werden. Dieser Teilstrom kann dann gegebenenfalls so gelenkt werden, daß er die Rückhaltevorrückung durchströmt und daran zurückgehaltene größere Partikel aufgrund des im Vergleich zu den Granulaten relativ großen Anströmwiderstandes dieser Partikel

mitnimmt. Von der Rückhaltevorrückung abgeschoebene Partikel größerer Ausdehnung werden durch die beruhigte Strömung ebenfalls mitgenommen, während das Granulat-Korngemenge in seinem Fall im wesentlichen nicht behindert wird.

Damit der Schwerkraftfluß der Granulate auf den Streuteller nicht behindert wird, die Granulate somit nicht verwirbelt oder mitgerissen werden, ist der Bereich oberhalb des Streutellers so ausgebildet, daß die Strömungsgeschwindigkeit des nach oben strömenden Reinigungsgases erniedrigt wird. Der Querschnitt, der vom Reinigungsgas durchströmt wird, nimmt in diesem Bereich zu.

Die Rückhaltevorrückung besteht vorzugsweise aus zueinander parallelen, vertikal stehenden Wänden, so daß die größeren Partikel, die beispielsweise als Engelshaar oder Vogelnester vorliegen, an deren Oberkanten hängen bleiben, während das die Partikel kleinerer Größe enthaltende Korngemenge zwischen diesen Wänden durchfallen kann. Diese Rückhaltevorrückung, die auch als Fadenkamm bezeichnet wird, hat vorzugsweise schräg in bezug auf das Lot ausgerichtete Oberkanten, so daß zurückgehaltene, auf den Oberkanten aufliegende Partikel in den Strom des Reinigungsgases rutschen können und von diesem mitgenommen werden.

Die Leiteinrichtung für das in das Gehäuse der Vorrichtung einlaufende Gemenge, die das Überspringen der Rückhaltevorrückung durch das Granulat verhindern soll, kann in Form von schwenkbaren Klappen ausgebildet sein, die mit ihrer freien Seite bis an die Oberseite der Rückhaltevorrückung reichen, so daß zurückgehaltene größere Partikel unter diesen Klappen infolge von weiteren, zurückgehaltenen Partikeln wegrutschen können. Alternativ, bzw. gegebenenfalls zusätzlich zu der beschriebenen Klappenanordnung, kann die Leiteinrichtung ein in Abhängigkeit von der Menge des beispielsweise aus einem Vorratsgefäß in das Gehäuse einlaufenden Produktes betätigbares Dosierorgan umfassen, das an dem Vorratsgefäß angeordnet ist.

Infolge der Rotation des Streutellers wird auch das nach oben strömende Reinigungsgas in Rotation versetzt. Dadurch wird die Differenzgeschwindigkeit zwischen Gasströmung und Granulat vermindert. Daher erweist sich eine Anordnung als vorteilhaft, bei der dem in das Gehäuse einströmenden Gas ein Drall entgegen der Rotationsrichtung des Streutellers erteilt wird. Dazu sind vorzugsweise Leitschaufeln in der insbesondere als Ringkanal ausgebildeten Eintrittsöffnung für das Gas angeordnet. Diese Leitschaufeln sollten vorzugsweise verstellbar sein, insbesondere in Abhängigkeit von der Drehzahl des Streutellers, so daß unterschiedlichen produkt- bzw. verfahrensbestimmten Bedingungen entsprochen werden kann.

Die Erfindung wird im folgenden anhand von Zeichnungen beispielhaft beschrieben. Es zeigen:

- Fig.1 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung;
 Fig.2 einen Teil-Längsschnitt und eine Teilansicht bei entfernter Gehäusewandung einer Ausführungsvariante;
 Fig.3 eine Fig.2 entsprechende Vorrichtung mit alternativer Ausbildung des Einlaß-Dosierorgans; und die
 Fig. 4 und 5 je eine weitere Ausführungsvariante.

Aus Fig.1 ist eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Reinigen eines im wesentlichen in Granulatform vorliegenden und Partikel unterschiedlicher Größe enthaltenden Korngemenges 1 von eben diesen Partikeln zu entnehmen. Diese Vorrichtung wird im folgenden als Granulatreiniger bezeichnet. Der Granulatreiniger weist ein Gehäuse 5 auf mit einem Einlaß 11 für das Korngemenge 1, das grobe und feine Verunreinigungen enthält. Am unteren Ende des Gehäuses 5 ist ein Auslaß 12 für das von den Verunreinigungen gereinigte Granulat 18 vorgesehen. Reinigungsgas tritt durch eine Eintrittsöffnung 13 in das Gehäuse 5 ein, strömt nach oben, gegen das im Schwerkraftfluß sich durch das Gehäuse 5 bewegendes Gemenge 1, und verläßt das Gehäuse durch die Austrittsöffnung 7. Das mit Verunreinigungen in Form von groben und feinen Partikeln beladene Korngemenge 1 tritt, gegebenenfalls aus einem Aufgabergefäß 20, in das Gehäuse 5 ein und passiert eine Rückhaltevorrückung 2, die aus mehreren zueinander parallelen, vertikal stehenden Wänden an einer Schüttrinne 2' besteht. Der Abstand der Wände voneinander hängt von der Granulatgröße ab; bei einem Granulatreiniger, der für Polyester- oder Polyamid-Granulate vorgesehen ist, beträgt er ca. 15 mm. Eine solche Rückhaltevorrückung wird auch als Fadenkamm bezeichnet. Größere Partikel 3, die in Form von "Engelshaar" oder "Vogelnestern" angefallen sind, werden dabei an den Oberkanten des Fadenkamms 2 hängenbleiben, wohingegen das mit feinen Partikeln in Staubform beladene Granulat 4 durch diesen zwischen den Wänden hindurchfallen kann. An der Innenwand des Einlaßbereichs des Gehäuses 5 sind Klappen 15 drehbar angelenkt, die mit ihren freien Seiten auf den Oberkanten des Fadenkamms 2 aufliegen. Dadurch wird verhindert, daß einlaufendes Granulat über auf den Oberkanten des Fadenkamms 2 liegende Verunreinigungen 3 hinwegspringen kann, es muß durch den Fadenkamm 2 laufen. Die groben Verunreinigungen 3 werden nach und nach unter den drehbaren Klappen 15 infolge nachschiebender weiterer Verunreinigungen hindurchgeschoben, vom Reini-

gungsgas, das die feinen Verunreinigungen mit sich trägt, erfaßt, aufgrund des im Vergleich zu dem der Granulate großen Anströmwiderstandes von dem Gas mitgenommen und ausgetragen.

Das mit den feinen Partikeln beladene Granulat 4 fällt durch den Fadenkamm 2 hindurch auf den Streuteller 6, und zwar durch eine Ausnehmung 17 in einer auf dem Streuteller 6 aufsitzenden Abdeckhaube 16. Streuteller 6 und Haube 16 sind über schmale Verbindungsstücke (nicht dargestellt) voneinander beabstandet, so daß ein Spalt 8 von ca. 10 mm frei bleibt, zwischen dem Granulat austreten kann. Diese Spaltbreite ist aber nicht kritisch.

Der Streuteller wird einem Motor 21 in Rotation versetzt, auf dessen Welle er direkt aufgesetzt ist, ebenso die mit ihm verbundene Abdeckhaube 16. Wie später noch erläutert wird, beträgt dabei die Umfangsgeschwindigkeit dieses Streutellers zweckmäßig annähernd 6 bis 16 m/s, vorzugsweise 8 bis 14 m/s, bezogen auf den mittleren Durchmesser des Streuspaltes 8. Damit auf den Streuteller 6 auffallendes Granulat nicht wieder zurückspringen kann, haben Streuteller 6 und Abdeckhaube 16 in etwa die Form eines Doppelkonus, so daß das Granulat immer gegen den Spalt 8 hin reflektiert wird. Dazu ist der Streuteller 6 bevorzugt in Form eines auf einem horizontalen Ring 6c aufsitzenden Kegelstumpfes 6b ausgebildet, der einen Kegel 6a trägt. Der Neigungswinkel des Kegels 6a gegen die Horizontale ist größer als der des Kegelstumpfes 6b.

Das Granulat wird in Form eines homogenen Streuschleiers 9 gegen einen Prallring 10 geschleudert, anhaftende, staubförmige Verunreinigungen werden dabei abgeklopft und das Granulat wird gegen die Auslaßöffnung 12 reflektiert. Der Prallring 10 hat die Form eines Kegelstumpf-Mantels; dies und die entsprechende Wahl der Rotationsgeschwindigkeit des Streutellers 6 bewirkt, daß die Granulate nicht zerstört werden, wie dies beispielsweise bei mit Prallelementen besetzten Aufgabeteilern der Fall wäre (beispielsweise entsprechend einer Ausgestaltung, wie sie in der EP-B1-237 641 beschrieben ist und die dem Zerschlagen von Agglomeraten dient).

Das Reinigungsgas tritt durch die ringkanalförmige Eintrittsöffnung 13 knapp unterhalb des Prallrings 10 in das Gehäuse ein, durchströmt das vom Prallring 10 reflektierte Granulat und den Streuschleier 9, wobei es die abgeklopften Feinteile, Reste von Feinteilen und andere, noch mitgeführte staubförmige Verunreinigungen mit sich nimmt. Das Reinigungsgas strömt dann in dem Bereich zwischen Abdeckhaube 16 und Gehäuseinnenwand hoch, wobei der Querschnitt dieses Bereichs nach oben hin zunimmt und die Strömungsgeschwindigkeit abnimmt. Infolge der Rotation des Streutellers 6 und der Abdeckhaube 16 wird auch dem Reini-

gungsgas ein Drall erteilt. Leitbleche 22, die an der Gehäuseinnenwand oberhalb des Streutellers 6 angeordnet sind, dienen der Beruhigung des aufwärts strömenden Gasstromes, der in diesem Bereich Fäden, die gegebenenfalls durch den Fadenkamm 2 mit dem staubbeladenen Granulat durchfallen konnten, mitnimmt, ebenso wie vom Fadenkamm abgeschobene, größere Verunreinigungen. Diese groben und feinen Verunreinigungen mit sich tragend, verläßt das Reinigungsgas das Gehäuse 5 durch die Austrittsöffnung 7.

Fig.2 zeigt eine zu Fig.1 alternative Ausführung, bei der sowohl die Führung des Korngemenges als auch der Gasströmung optimiert ist. Dabei ist im rechten Teil der Fig.2 ein Mittellängsschnitt des Granulatreinigers gezeigt, während der linke Teil der Fig.2 eine Ansicht des Granulatreinigers nach Wegnahme der Gehäuseaußenwand veranschaulicht. Das verunreinigte Korngemenge 1 wird aus einem Aufgabeebehälter 20 in das Gehäuse 5 eingebracht. Der Aufgabeebehälter 20 ist um eine Achse 23 drehbar gelagert. Mit zunehmender Füllung des Aufgabeebehälters 20 wird über eine Schneide 25 ein im Punkt 26 gelagerter Schieber 19a immer weiter geöffnet. Damit wird erreicht, daß der Fadenkamm 2 immer aus einer Schüttung beschickt wird, über den Fadenkamm springendes Granulat wird vermieden.

Das staubbeladene Granulat läuft durch den Fadenkamm 2 hindurch, ein an der Innenwand des Gehäuses 5 befestigter, einseitig etwas erhöht ausgebildeter Auffangtrichter 29 bewirkt, daß das Granulat sicher durch die Ausnehmung 17 der Abdeckhaube 16 auf den Streuteller 6 gelangt. Der vom Streuteller 6 abgeschleuderte Streuschleier 9 (Fig.1) trifft auf den Prallring 10, an den Granulaten haftender Staub wird abgeklopft und von dem Reinigungsgas mitgerissen. Das Reinigungsgas tritt durch den Ringkanal 13 in das Gehäuse 5 ein, wobei ihm von Leitschaufeln 28 ein der Rotationsrichtung des Streutellers 6 entgegengesetzter Drall erteilt wird. Das Gas durchströmt, wie oben beschrieben, gegen die Auslaßöffnung 12 reflektiertes Granulat und den Streuschleier, abgeklopften und vom Granulat noch mitgeführten Staub mit sich reißend. Da der Auffangtrichter 29 an seiner erhöhten Seite an der Innenwand des Gehäuses 5 befestigt ist, wird der Gasstrom dort, nachdem er an der Oberseite der Abdeckhaube 16 entlang geströmt ist, zu beiden Seiten des Trichters 29 hochströmen. Der in das Gehäuse 5 ragende Fadenkamm 2 wird von einem durch Leitbleche 22 geglätteten Gasstrom von unten her durchströmt, der die größeren Partikel, wie Engelshaar und Vogelnester, mit sich nimmt. Da der Auffangtrichter 29 mit der Gehäuseinnenwand verbunden ist, besteht die Möglichkeit, die an seinen Seiten hochströmenden Gasströme so zu lenken, daß sie nicht mehr durch

den Fadenkamm 2 hindurch gehen, und nur der Teilstrom, der an der freien Seite des Auffangtrichters 29, durch die Leitbleche 22 beruhigt, hochströmt, durch den Fadenkamm 2 hindurchströmt. Es hat sich als vorteilhaft gezeigt, nur einen Teilstrom des Reinigungsgases durch den Fadenkamm 2 zu leiten, damit gezielt ausschließlich die groben Verunreinigungen mitgerissen werden. Es ist denkbar, die Größe dieses Gasstromes durch schwenkbare Leitbleche an der Gehäuseinnenwand und/oder an den Außenseiten des Auffangtrichters 29 und/oder an der Abdeckhaube 16 einstellbar zu machen, in Abhängigkeit vom Verschmutzungsgrad des Gemenges oder von der Größe der Granulate oder der Strömgeschwindigkeit des Reinigungsgases.

Die Leitschaufeln 28 sollten vorzugsweise verstellbar ausgebildet sein, damit je nach der Rotationsgeschwindigkeit des Streutellers 6 - und gegebenenfalls der Strömgeschwindigkeit des Gases - dem Gas ein solcher Drall erteilt werden kann, daß die Differenzgeschwindigkeit zwischen Gas und Granulat optimiert wird.

Fig.3 zeigt eine der Fig.2 entsprechende Ausführung des Granulatreinigers. Das aus dem - hier fest angeordneten Aufgabeebehälter 20a - ausfließende Gemenge 1 wird durch das als Pendelklappe 19b ausgebildete Dosierorgan geleitet. Je größer die Füllung des Aufgabeebehälters 20a, desto weiter öffnet die Pendelklappe 19b, die über ein Gewicht 30 rückstellbar ist. Damit wird - entsprechend der in Fig.2 dargestellten Anordnung - erreicht, daß der Fadenkamm 2 immer aus einer Schüttung beschickt wird.

Es versteht sich, daß der beschriebene Fadenkamm 2 an sich unabhängig davon von Vorteil ist, wie die darunterliegende Reinigungseinrichtung aussieht. Allerdings ist zu erwähnen, daß die dabei nötige Schrägneigung der die Wände 2 tragenden Schüttrinne unter Umständen für die Belieferung des Schleuder- oder Streutellers 6 nicht immer von Vorteil ist, weil das herabfallende Granulat 4 gegebenenfalls mehr oder weniger vom Zentrum und der Drehachse entfernt auf diesen auftreffen kann und damit das Granulat 4 unterschiedliche Beschleunigungen erfährt.

Es ist daher im Sinne der Fig. 4 möglich, oberhalb des Streutellers 6 einen vertikalen, auf die Drehachse des Streutellers 6 gerichteten Schacht 31 aus einer Kammer 105 anzuordnen, in die an ihrer Oberseite die schräge Schüttrinne 2' mit den vertikalen Fadenkammwänden 2 einmündet. Die Kammer 105 entspricht also etwa dem in Fig. 1 mit 5 bezeichneten Raum.

Die Luft kann nun entweder parallel einerseits in den den Streuteller 6 umschließenden Raum und andererseits in die in der erwähnten Weise abgeschlossene, den Fadenkamm aufweisende Kammer

105 einströmen. Bevorzugt durchfließt sie jedoch in der aus Fig. 4 ersichtlichen Weise nacheinander beide Räume. Hierzu ist ein Überleitungsrohr 32 vorgesehen, das die über die Luftpfade 13 und 9 einströmende, bei 10 mit Staub beladene Luft aufnimmt und der Kammer 105, vorzugsweise im Bereiche der Schüttrinne 2', zuleitet. Die Schüttrinne 2' kann dabei gegebenenfalls an ihrem freien Ende gabelförmig ausgebildet sein, so daß die Zinken dieser Gabel von den vertikalen Wänden 2 gebildet werden und der dazwischenliegende Boden etwas zurücktritt, so daß Luft von unten her zwischen den vertikalen Wänden 2 hindurchströmen und etwaige Fäden von der Oberseite der Wände 2 frei hochreißen kann, worauf die so beladene Luft (oder ein Inertgas) bei 7 wiederum ausströmt.

Während bei den vorhergehenden Ausführungsbeispielen die eine Vorab-Trennung durchführende Rückhaltevorrichtung 2 als eine Art Fadenkamm ausgebildet ist, zeigt Fig. 5 eine Rückhaltevorrichtung 102, die an sich auch für eine Vorab-Trennung körniger Feinbestandteile geeignet und insgesamt also universeller einsetzbar ist. Dabei ist in vorteilhafter Weise ein konzentrisch zur Drehachse des Streutellers 6 angeordneter Speisetrichter 205 mit vertikaler Achse vorgesehen, der mit einer Dreibein-Stütze 41 ortsfest im Mantel 10' gehalten ist. Oberhalb dieses Speisetrichters 205 befindet sich eine Konstruktion mit einem Leitkonus 102', der zusammen mit einem konischen Dosierventil 33 und einem Ventilsitz 33' ähnlich ausgebildet ist, wie es in der DE-A-29 29 672 gezeigt ist. Allerdings bildet der Leitkonus 102' zusammen mit einem Luftleitring 102'' eine pneumatische Rückhaltevorrichtung 102.

Zu diesem Zwecke schließt der Luftleitring 102'' nach unten zu mit einer unteren, hier trichterförmig zulaufenden, Fläche 34 mit einem, gegebenenfalls einstellbaren, Spalt 35 an den Speisetrichter 205 an, um so eine Weiterleitung eines über den Spalt 35 eindringenden Teilstromes 36 der über den Einlaß 13 zugeführten Luft zu bewirken. Selbstverständlich können für die Zufuhr dieses die Rückhaltevorrichtung 102 durchströmenden Teilstromes 36 auch andere Konstruktionen, wie, gegebenenfalls einstellbare, über den Umfang der Fläche 34 verteilte Düsen od.dgl. vorgesehen sein.

Das Querschnittsverhältnis der Schlitzes 35, 35' sorgt nun aber für eine relativ gleichmäßige und strömungsstabile Abzweigung des Luftstromes 36 von Restluftstrom 36'. Es versteht sich ferner, daß die untere Fläche 34 nicht notwendigerweise trichterförmig sein muß, sondern gegebenenfalls auch zylinderförmig oder konisch sein kann. Ist aber der Leitkonus 102' auch nach unten zu mit einem Gegenkonus 37 versehen, so bildet sich allerdings in vorteilhafter Weise zusammen mit der Fläche 34 ein die gleichmäßige Verteilung begünstigender

Luftleitkanal zwischen diesen beiden Flächen, wobei die aus dem Schlitz 35 in den relativ weiten Speisetrichter 205 eingedrungene Luft zunächst nochmals beschleunigt und über den Umfang gleichmäßig verteilt wird, bevor sie die obere, vorzugsweise etwa parallel zum Leitkonus 102' verlaufende, Fläche 38 erreicht und von ihr über die Fläche des Leitkonus 102' derart umgelenkt wird, daß sie über die Oberfläche des Leitkonus 102' streicht.

Nun besitzt hier der Leitkonus 102' eine Funktion, die im Stande der Technik keinerlei Vorbild hat. Denn einerseits ist mit der Konusfläche zwingend verbunden, daß sich der von der radialen Innenseite über das Ventil 33, 33' herunterrieselnde Materialstrom auf Grund der sich radial auswärts vergrößernden Konusfläche immer mehr verdünnt, bis am Rande nur noch ein von Einzelkörnern gebildeter Materialschleier übrigbleibt. Andererseits begrenzt der Leitkonus 102' zusammen mit der Fläche 38 einen, zweckmäßig einstellbaren, Spalt 39, der so ausgebildet bzw. eingestellt werden kann, daß größere Knäuel fadenförmigen Materials aufgehalten werden. Durch die von der Fläche 38 mit dem Leitkonus 102' gebildete Schlitzdüse 39 bläst der Teilstrom 36 über den Randbereich des Leitkonus, wo der Materialschleier verdünnt ist und deshalb etwaige Fäden freigibt, so daß solche Fäden leicht mitgenommen werden können.

Der Ventilkörper 33 ist relativ zu seinem Sitz 33' in einer Weise verstellbar bzw. selbsteinstellend, wie aus der DE-C-29 29 672 bekannt geworden ist, deren Inhalt durch Bezugnahme hier als geoffenbart gelten soll, so daß eine eingehende Beschreibung des zugehörigen Verstellmechanismus 42 entfallen kann.

Die Höhe des Leitkonus 102' ist zwecks Einstellung des Spaltes 39 relativ zum Luftleitring 102'' mit Hilfe einer Verstelleinrichtung 49 fest einstellbar. Eine Änderung des Strömungsquerschnittes der Spalte 35 und 35' ist durch Anheben oder Absenken der aus Leitkegel 102' und Leitring 112'' bestehenden Einheit von außen möglich. Ähnlich wie bei der Verstelleinrichtung 42 ist eine Haltestange 44 vorgesehen, die an ihrem oberen Ende eine sich an einem ortsfesten Anschlag 45 abstützenden Schraubmutter 46 trägt.

Um beide Verstelleinrichtungen 42, 43 auf engstem Raum unterbringen zu können, ist vorteilhaft eine der Tragstangen, hier die Stange 47 der Verstelleinrichtung 42 für das Ventil 33, 33', hohl ausgebildet und umfaßt die jeweils andere Stange 44.

Eine weitere Führung für den Leitkonus 102' ist an seiner Unterseite vorgesehen, wo eine Mehrzahl, zweckmäßig drei, Führungsstangen 48 vertikal nach unten abstehen und in Führungsbuchsen 50 des ortsfesten Trichters 205 geführt sind. Auf diese Weise ist eine gleichmäßige Schlitzbreite, und da-

mit einer gleichmäßigen Luftverteilung über den gesamten Umfang des Leitkonus 102' sowie eine regulierbare Unterteilung des Luftstromes in Teilströme 36, 36' gesichert.

Anhand der Fig. 5 sei auch eine vorteilhafte Bemessung beschrieben, die analog für die übrigen Ausführungsbeispiele anwendbar ist. Wenn man nämlich einen Randbereichskreis rund um den Streuteller 6 zieht, wird sich in diesem Bereich eine maximale Geschwindigkeit der Partikel ergeben. In den Ausführungsbeispielen nach den Fig. 4 und 5 sind die Partikel in diesem Randbereich durch einen sich radial nach auswärts erstreckenden Flansch 16' geführt. Im Mittelbereich des sich dadurch ergebenden Schlitzes 8 ist in Fig. 5 eine strich-punktierte Linie m gezogen, und es hat sich als günstig herausgestellt, wenn der Motor 21 bzw. ein allenfalls zwischen ihm und dem Streuteller 6 angeordnetes Getriebe derart dimensioniert sind, daß sich im Randbereich des Streutellers 6, und insbesondere im mittleren Bereich m des Schlitzes 8, eine durchschnittliche Partikelgeschwindigkeit von 6 bis 16 m/s, vorzugsweise 8 bis 14 m/s, ergibt.

Im Rahmen der Erfindung sind zahlreiche Varianten denkbar; beispielsweise kann die Rückhaltevorrichtung 2 bzw. 102 auch ohne einen Drehteller mit gleichen Vorteilen verwirklicht werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Reinigen eines im wesentlichen in Granulatform vorliegenden und Partikel unterschiedlicher Größe enthaltenden Korngemenges (1) von eben diesen Partikeln, mit einem Gehäuse (5), das an seiner Oberseite einen Einlaß (11) für das Gemenge (1) und an seiner Unterseite einen Auslaß (12) für das gereinigte Granulat (18) aufweist, mit wenigstens einer Eintritts- (13) und wenigstens einer Austrittsöffnung (7) für ein Reinigungsgas, so daß dieses entgegen der Bewegungsrichtung des durch die Vorrichtung fallenden Granulats strömt, und einem unterhalb des Einlasses (11) angeordneten Streuteller (6), **dadurch gekennzeichnet**, daß im Einlaß-Bereich eine Leiteinrichtung (15; 19) für das einlaufende Gemenge (1) und eine Rückhaltevorrichtung (2) für die größeren Partikel (3) vorgesehen sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückhaltevorrichtung (2) zumindest einen durch zwei, insbesondere zueinander parallele, Wände (2; 102', 102'') begrenzten Spalt (39) aufweist, durch den mindestens ein Teilluftstrom (36) hindurchgeführt ist und/oder daß die Rückhalteeinrichtung eine schräg ab-

wärts geneigte, insbesondere mit den vertikalen Wänden versehene, Schüttrinne (2') aufweist, und in eine oberhalb des Streutellers (6) gelegene Kammer (105) mündet, aus der ein vertikaler, auf den Streuteller (6) zentrierter Schacht (31) ausmündet (Fig. 4),

und dass vorzugsweise wenigstens eines der folgenden Merkmale vorgesehen ist;

a) die Wände (2) sind etwa vertikal gerichtet und ihre Oberkanten insbesondere schräg in bezug auf das Lot ausgerichtet;

b) die Wände (102', 102'') sind schräg aufwärts gerichtet und bevorzugt eine der Wände von einem in seinem Zentrum mit dem Material belieferten Konus (102') gebildet;

c) der den Streuteller (6) umgebende Raum weist eine Verbindung (32) zur darübergelegenen Kammer (105) im Sinne einer Serienschaltung des diese Verbindung durchströmenden Luftstromes auf.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiteinrichtung wenigstens eine schwenkbare, mit ihrer freien Seite an die Oberseite der Rückhaltevorrichtung (2) reichende Klappe (15) und/oder ein in Abhängigkeit von der Menge des einlaufenden Produkts (1) betätigbares Dosierorgan (19a; 19b) umfaßt.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Prallvorrichtung (10) an der Innenwand des Gehäuses (5), den Streuteller (6) ringförmig umgebend, - insbesondere unmittelbar oberhalb der Eintrittsöffnung (13) für das Reinigungsgas - angeordnet ist und/oder daß der von dem Reinigungsgas durchströmte Querschnitt - insbesondere oberhalb der Prallvorrichtung (10) - gegen die Gas-Austrittsöffnung (7) größer wird.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in der - insbesondere als Ringkanal ausgebildeten - Gaseintrittsöffnung (13) Leitschaukeln (28) vorgesehen sind, so daß dem Reinigungsgas ein der Rotationsrichtung des Streutellers (6) entgegengesetzter Drall erteilt wird, wobei die Leitschaukeln (28) vorzugsweise verstellbar sind, insbesondere in Abhängigkeit von der Drehzahl des Streutellers (6).
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß am

Streuteller wenigstens eines der folgenden Merkmale verwirklicht ist:

- a) der Streuteller (6) ist mit einer- insbesondere kegelstumpf-mantelförmigen - Haube (16) versehen, die eine Ausnehmung (17) für aus dem Einlaß (11) einfließendes Gemenge (1) aufweist und die von der Oberfläche des Streutellers (6) 3 bis 50 mm - vorzugsweise ca. 8 bis 15 mm - beabstandet angeordnet ist; 5
- b) der Streuteller (6) ist in Form eines auf einem - vorzugsweise von einem Ring (6c) begrenzten - Kegelstumpf (6b) sitzenden Kegels (6a) ausgebildet, der einen größeren Neigungswinkel gegen die Horizontale aufweist als der Kegelstumpf (6b); 10
- c) die Drehzahl des Streutellers (6) ist derart bemessen, daß die Partikelgeschwindigkeit in seinem Randbereich (m) 6 bis 16 m/s, vorzugsweise 8 bis 14 m/s beträgt; 15
- d) oberhalb des Streutellers (6) und unterhalb der Rückhaltevorrückung (2) sind Leitbleche (22) an der Gehäuseinnenwand - insbesondere asymmetrisch - angeordnet zur Glättung wenigstens eines Teils des gegen die Austrittsöffnung (7) strömenden Reinigungsgasstromes; 20
- e) oberhalb des Streutellers (16) ist ein - insbesondere einseitig an der Gehäuseinnenwand befestigter - Trichter (29) angeordnet, dessen Wand vorzugsweise an der dem Eintritt (11) des Gemenges (1) gegenüberliegenden Seite erhöht ausgebildet ist. 25

7. Verfahren zum Reinigen eines im wesentlichen in Granulatform vorliegenden und Partikel unterschiedlicher Größe enthaltenden Korngemenges (1) von ebendiesen Partikeln, wobei das Gemenge 35
- in ein Gehäuse (5) über einen an dessen Oberseite angeordneten Einlaß (11) eingebracht wird 40
 - dort auf seinem im wesentlichen schwerkraftbedingten Weg zu einem an der Unterseite des Gehäuses befindlichen Auslaß (12) für das gereinigte Granulat (18) von Reinigungsgas entgegen seiner Bewegungsrichtung durchströmt wird, und 45
 - aufgrund des Auftreffens auf einen unterhalb des Einlasses (11) angeordneten Streuteller (6) eine Radialbeschleunigung erhält, 50

dadurch gekennzeichnet, daß das Gemenge (1) im Einlaßbereich einer Vorreinigung unterworfen wird, bei der die größeren Partikel von einer Rückhaltevorrückung (2) zurückgehalten werden und das mit den kleineren Partikeln beladene Gemenge derart geleitet wird, daß es 55

die Rückhaltevorrückung (2) passieren muß.

- 8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das mit den kleineren Partikeln beladene Gemenge (4) durch den Streuteller (6) radial beschleunigt wird, als homogener Schleier (9) auf eine den Streuteller (6) radial umgebende Prallvorrichtung (10) geschleudert wird, von wo es gegen den Granulataustritt (12) hin reflektiert wird, wobei bei dem Aufprall auf die Prallvorrichtung (10) am Granulat anhaftende, kleinere Partikel abgelöst werden. 10
- 9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß dem in das Gehäuse (5) - insbesondere knapp unterhalb der Prallvorrichtung (10) bzw. des Streutellers (6) - eintretenden Reinigungsgas ein Drall erteilt wird, der entgegengesetzt der Drehrichtung des Streutellers (6) ist und dessen Größe vorzugsweise in Abhängigkeit von der Drehzahl des Streutellers (6) verändert werden kann. 15
- 10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das aufwärtsströmende Reinigungsgas in wenigstens zwei Teilströme geteilt wird, von denen einer - insbesondere durch Leitbleche (22) geglättet - den der Rückhaltevorrückung (2) zuordenbaren Bereich, und insbesondere dieselbe, durchströmt. 20

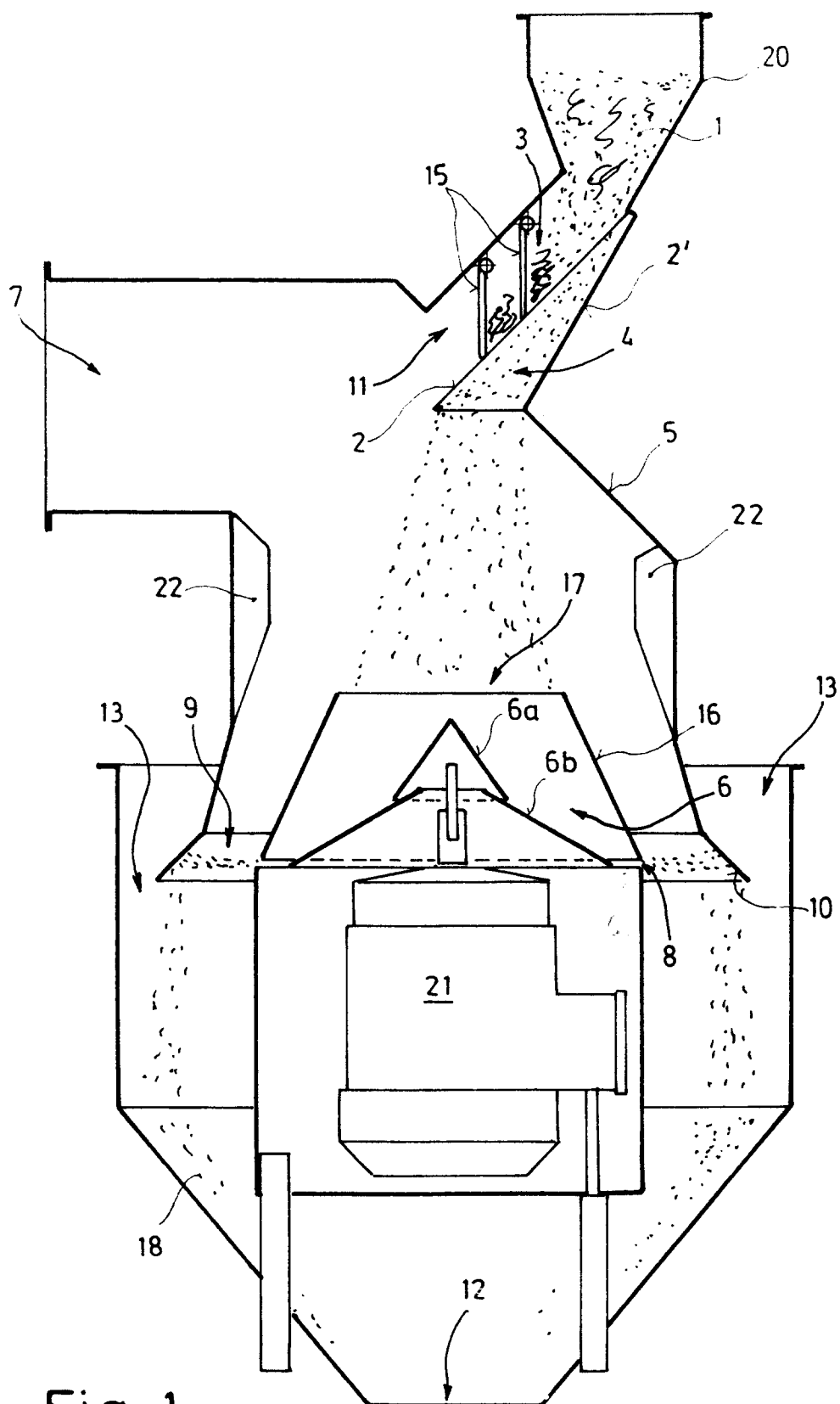


Fig. 1

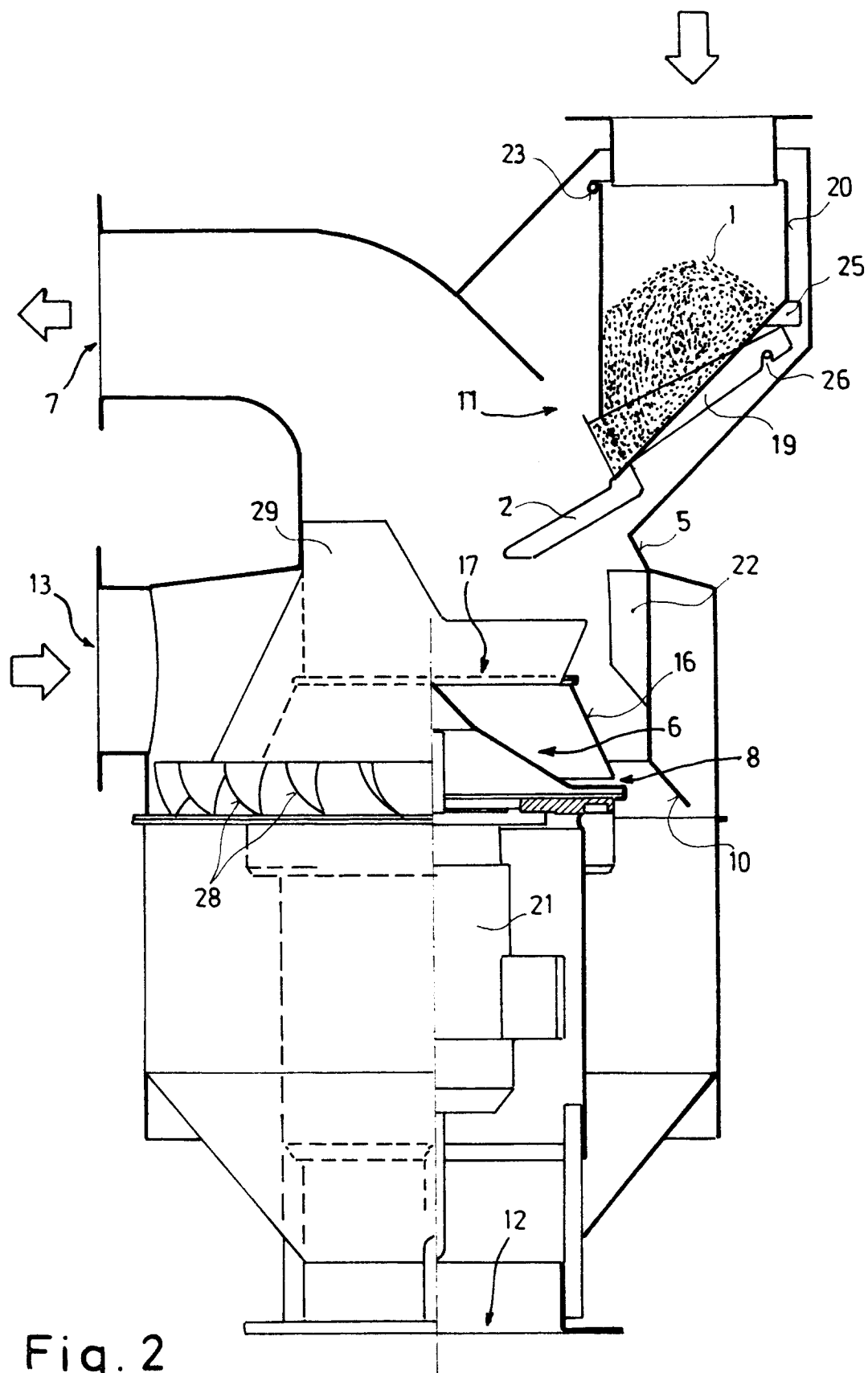


Fig. 2

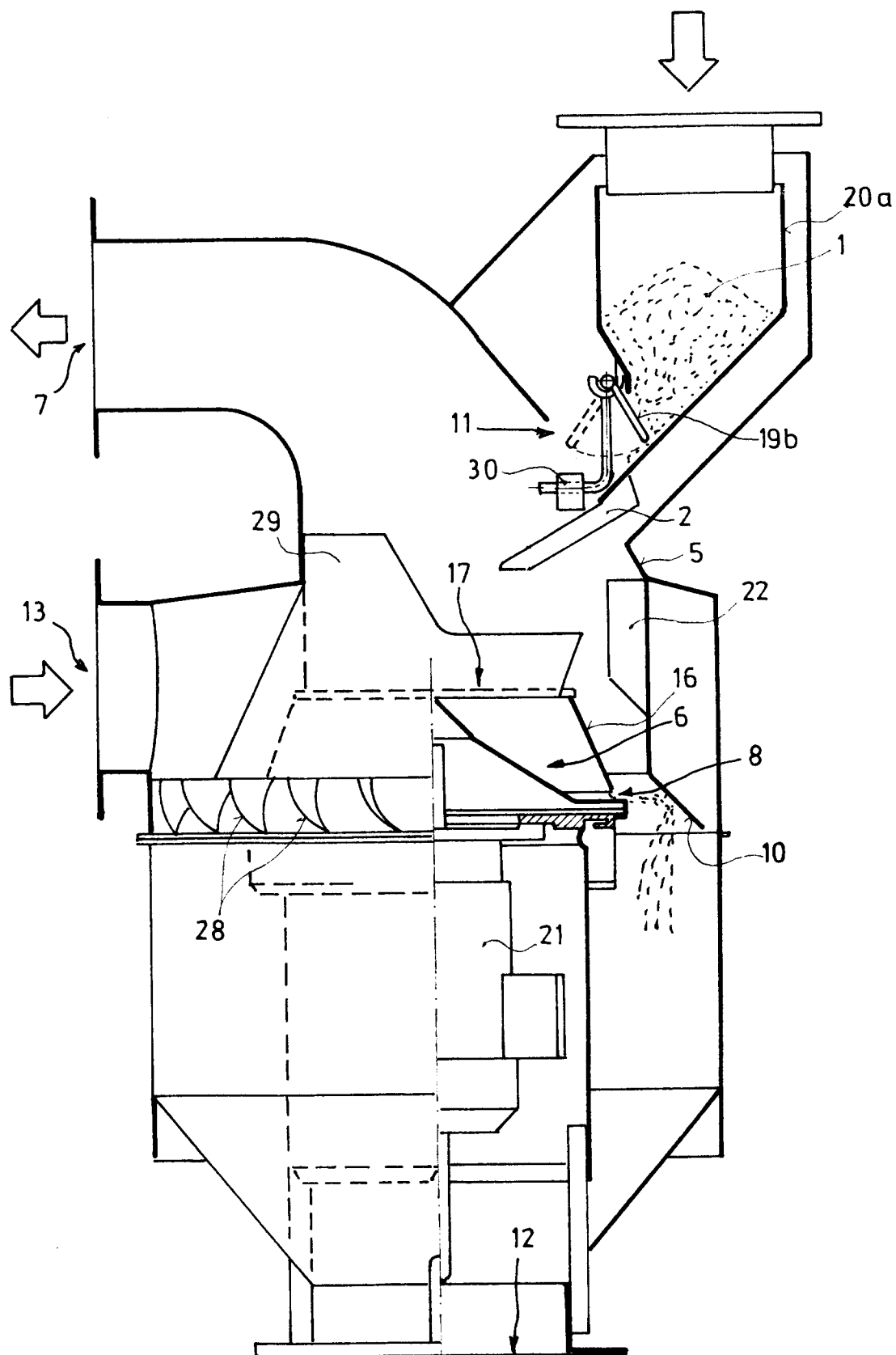


Fig. 3

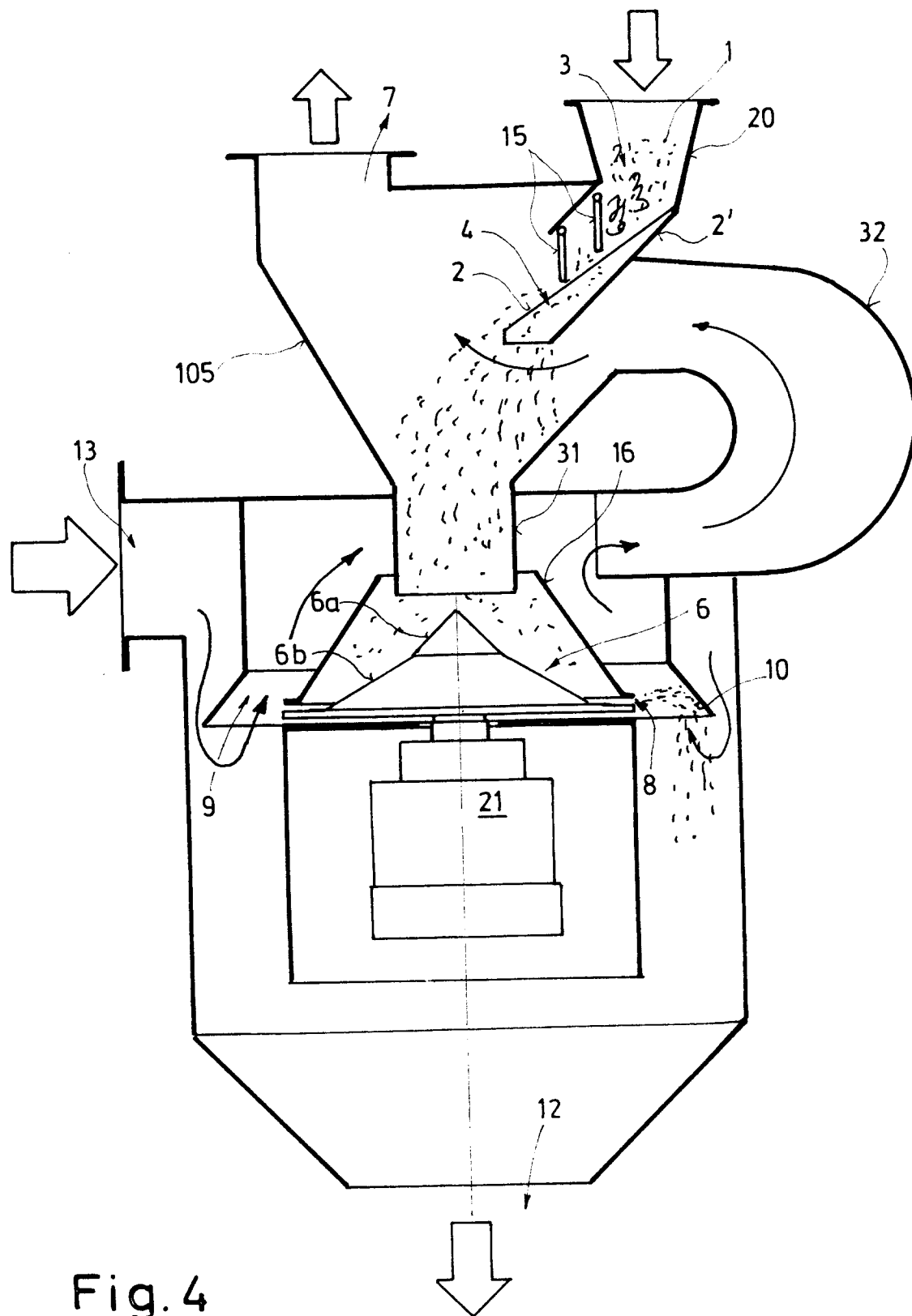


Fig. 4

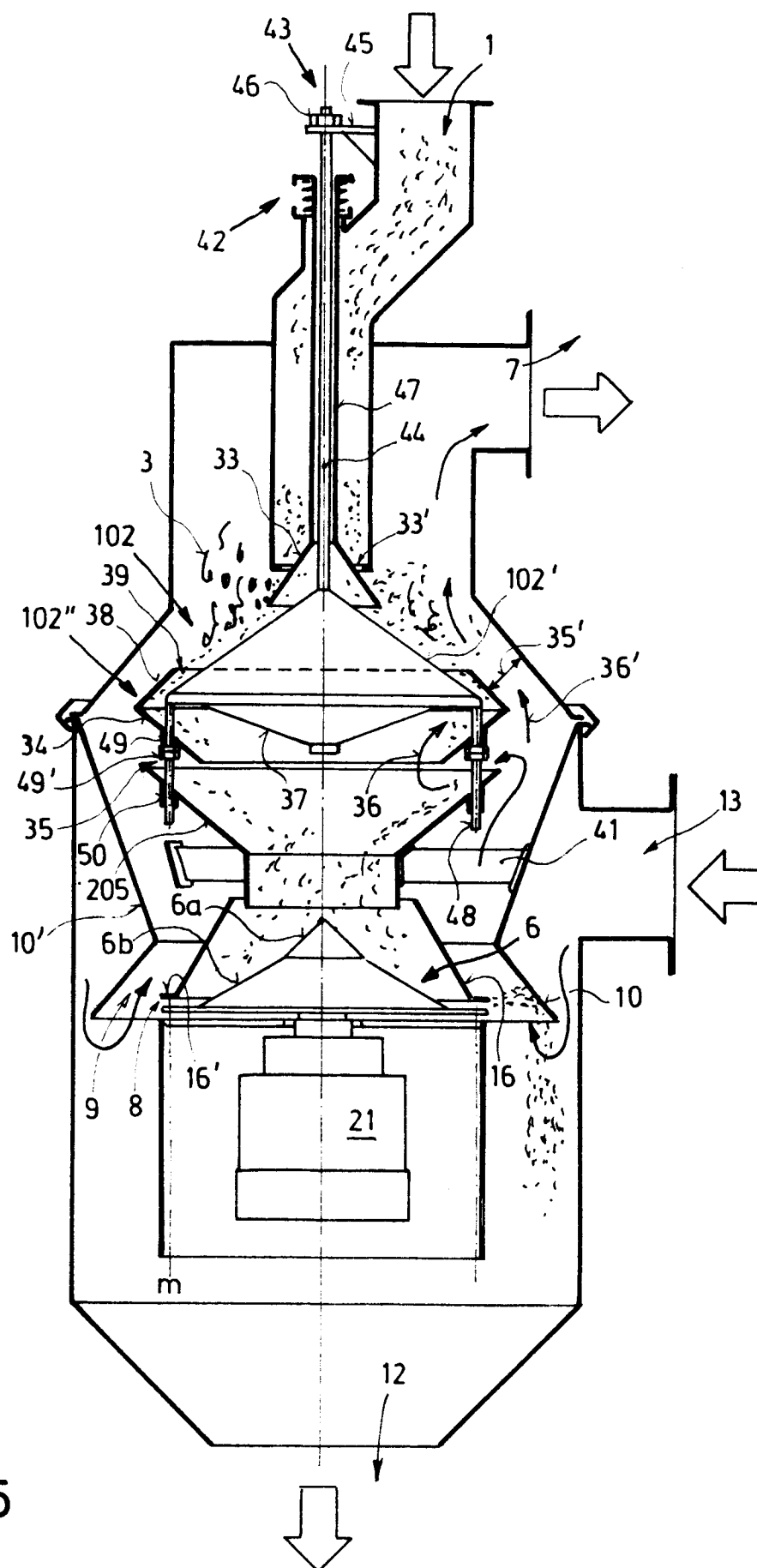


Fig.5