

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 491 278 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

- 49 Veröffentlichungstag der Patentschrift: **28.06.95** 51 Int. Cl.⁸: **B07B 7/08**
- 21 Anmeldenummer: **91121298.3**
- 22 Anmeldetag: **12.12.91**

54 **Verfahren und Vorrichtung zum Entstauben und/oder Klassieren von körnigen oder faserigen Stoffen in einem Luftstrom.**

30 Priorität: **19.12.90 DE 4040561**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.06.92 Patentblatt 92/26

45 Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
28.06.95 Patentblatt 95/26

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE IT SE

56 Entgegenhaltungen:
DE-C- 453 358 DE-C- 506 318
US-A- 2 968 400 US-A- 3 883 423
US-A- 4 010 096 US-A- 4 010 097

73 Patentinhaber: **Lübke, Holger**
Stenerner Weg 68
D-46397 Bocholt (DE)

72 Erfinder: **Lübke, Holger**
Stenerner Weg 68
D-46397 Bocholt (DE)

74 Vertreter: **Hoffmeister, Helmut, Dr. Dipl.-Phys.**
Patentanwalt
Goldstrasse 36
D-48147 Münster (DE)

EP 0 491 278 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Entstauben und/oder Klassieren von körnigen und/oder faserigen Stoffen in einem Luftstrom sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens gemäß den Oberbegriffen von Anspruch 1 bzw. 5.

Aus der Verfahrenstechnik sind zahlreiche Verfahren bekannt, in sogenannten Windsichtern körnige oder faserige Stoffe, beispielsweise Zement, flockige Stoffe und dergleichen, zu klassieren, zu sichten, zu entstauben und zu reinigen.

Wesentliche Aufgaben bei der Weiterentwicklung bekannter Verfahren und Sichtvorrichtungen sind eine möglichst genaue Einhaltung festgelegter Sichtgrenzen, das heißt eine definierte Unterscheidung von Grob- und Feinkorn, eine einfache Bauweise des Sichters und eine vom Prinzip her mögliche Verschiebung der Sichtgrenzen je nach Erfordernis des zu sichtenden Gutes.

Aus der GB-A 1.519.889 ist ein Verfahren bekannt, bei dem das Sichtgut in eine obere Öffnung eines Fallschachtes eingetragen wird, der eine offene Schachtsohle mit wenigstens einer Schachtsohlenöffnung aufweist, und bei dem oberhalb der offenen Schachtsohle eine walzenförmige, wirbelförmig rotierende Luftströmung mit horizontaler Rotationsachse erzeugt wird, in deren Tangentialbereich das Sichtgut aufgenommen und dem Kräftefeld von Zentrifugal- und Reibungskraft des mitführenden Luftstromes ausgesetzt wird, wobei sich aufgrund der Zentrifugalkraft der Luftwirbelströmung das Grobgut abscheidet und durch die offene Schachtsohle nach unten ausgebracht wird, und bei dem oberhalb der rotierenden Luftwirbelströmung das Feingut aus dem Fallschacht zu einer oberen Öffnung des Fallschachtes mit einem Abluftstrom abgeleitet wird. Der Fallschacht ist an seinem oberen Ende mit einer Zellenradschleuse druckdicht verschlossen. Die Steuerung des Luftstroms erfolgt demnach allein durch eine Querschnittsveränderung im Bereich der Schachtsohle. Das Sichtgut muß an der Grenze von Fallschacht und Schachtsohle von der Aufwärtsströmung beschleunigt werden, nachdem das Fallgut das Hindernis der Zellenradschleuse überwunden hat.

Es stellt sich demnach die Aufgabe, das Sichtgut ohne Hindernisse einfach in den Fallschacht einzubringen, wobei sowohl der eingesetzte Luftstrom effizient genutzt wird als auch auf Einspeisungsschleusen verzichtet werden kann.

Diese Aufgabe wird gelöst bei einem Verfahren der eingangs genannten Art, dadurch daß

- a) durch die obere (Eintrag-) Öffnung des Fallschachtes neben dem Sichtgut Luft angezogen wird, die in die Luftwirbelströmung(en) hineingezogen wird, und dadurch, daß

5

b) durch eine oberhalb der Achse der Luftwirbelströmung endende und im wesentlichen lotrecht verlaufende Trennwand das eingetragene Sichtgut mit der Zuluft von dem ausgebrachten Feingut und dem Abluftstrom körperlich getrennt wird.

10

Das Verfahren macht von einem ähnlichen Prinzip Gebrauch, wie es von sogenannten Zentrifugalabscheidern bekannt ist. Bei letzteren wird eine im allgemeinen um eine vertikale Achse rotierende Luftströmung erzeugt, wobei das Grobgut an die Mantelwand des Zentrifugalabscheiders geschleudert wird und nach unten in einen Auffangtrichter hineinrutscht, während das Feingut in die Mitte des Zentrifugalabscheiders eingetragen wird und durch einen nach oben strömenden Luftstrom abgeschieden wird. Nachteil bei den sogenannten Zentrifugalabscheidern ist, daß das zu sichtende Gut nicht einfach von oben in den Zentrifugalabscheider hineingeschüttet werden kann, sondern mit einem Luftstrom eingetragen werden muß. Im vorliegenden Verfahren ergibt sich damit z.B. die Möglichkeit, mit einem Förderband unmittelbar das einzutragende Sichtgut in den Fallschacht hineinzuschütten.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Üblicherweise handelt es sich um einen Schacht, der zur Schachtsohle hin konvergiert, so daß im Querschnitt der Schacht vorzugsweise etwa eine Trapezform hat. Der Schacht wird mit einer etwa rechteckigen Grundseite versehen. Die stirnseitigen Wände, die den Schacht begrenzen, sind fest, während die konvergierenden Schachtwände gegebenenfalls auch abstandsverstellbar sein können.

Weiteres wesentliches Bestandteil des Verfahrens ist, daß die abgezweigte Teilluftmenge unter körperlicher Trennung von dem eingetragenen Sichtgut zur oberen Öffnung des Fallschachtes geleitet wird. Die "körperliche Trennung" wird durch eine im wesentlichen lotrecht verlaufende Trennwand vollzogen, die wiederum höhen- und seitenverstellbar sein kann. Je nachdem, in welcher Position die Trennwand gegenüber der rotierenden Luftströmung endet, lassen sich die Sichtgrenzen und die Austragsmengen variieren.

Die Sichtgrenze in Bezug auf die Trennung von Grob- und Feingut kann auch durch Verstellung der Fallschacht-Abmessungen geschehen, beispielsweise durch Verstellen der Außenwände.

Ein weiterer Vorteil und Effekt der Verbesserung des Verfahrens wird dadurch erreicht, daß dieses auch mehrstufig, und zwar durch Hintereinanderschaltung wenigstens eines weiteren Fallschachtes hinter die Schachtsohlen-Öffnung durchgeführt wird.

Eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens besitzt einen Fallschacht zum Eintrag eines Sichtgutes und ist dadurch gekennzeichnet, daß

der Fallschacht eine freie Öffnung besitzt und mit einer Schachtsohle mit wenigstens einer Öffnung versehen ist, und daß oberhalb der Schachtsohle eine walzenförmige Luftwirbelströmung, deren Untertrum sich vom unteren Eintrittsbereich bis zu einer gegenüberliegenden Seitenwand erstreckt, erzeugbar ist, und daß im Fallschacht zwischen dessen Seitenwänden eine im wesentlichen lotrecht verlaufende Trennwand angeordnet ist, die oberhalb der Achse der walzenförmigen Luftwirbelströmung endet.

Die Öffnung ist vorzugsweise ein sich über die Längsausdehnung der Fallschachtsohle erstreckender Schlitz. Vorzugsweise ist die Öffnung in ihrer lichten Weite verstellbar, wobei insbesondere in Bezug auf einen Schlitz dessen Breite verstellbar ist.

Die Erzeugung der Wirbelströmung oberhalb der Fallschachtsohle kann durch entsprechende Anordnung von Luftleitblechen, anderen Luftleit-elementen und dergleichen erfolgen. Es ist auch möglich, die Wirbelströmung mit Hilfe eines Luftausblasrohres zu erzeugen, das mit in Tangentialrichtung weisenden Luftaustrittsschlitzen versehen ist oder in ähnlicher Weise eine Düsenanordnung aufweist. Es ist auch möglich, die Wirbelströmung mit Hilfe einer geschlossen, oberhalb der Schachtsohle angeordneten, rotierenden Walze zu erzeugen, wobei die Walze gegebenenfalls Oberflächenstrukturen ausweist, die die Luftströmung erhöhen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt. Die Figuren der Zeichnung zeigen im einzelnen:

- Figur 1 in perspektivischer Darstellung eine Vorrichtung in perspektivischer, teilweise geschnittener Darstellung, aus der das Prinzip des erfindungsgemäßen Verfahrens hervorgeht;
 Figur 2 eine mehrstufige Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens,
 Figur 3 eine Seitenansicht der Figur 2.

Figur 1 zeigt eine Vorrichtung zum Entstauben und/oder Klassieren von körnigen und/oder faserigen Stoffen in einem Luftstrom. Das Sichtgut 1 wird in eine freie, obere Öffnung 2 eines Fallschachtes 3 eingetragen, das heißt im vorliegenden Falle über ein Förderband 4 herangetragen und von diesem Förderband abgeworfen, so daß es im freien Fall, ohne Zuhilfenahme eines weiteren Fördermittels in den Schacht 3 hineinfällt. Durch die obere Eintragsöffnung 2 wird neben dem Sichtgut 1 auch Luft angezogen.

Der Fallschacht 3 bildet Teil eines in einem Gehäuse 5 angeordneten Systems von Wänden, Trennwänden und Fallschlitzten, das im folgenden erläutert werden wird. Stirnseitig ist das Gehäuse 5 durch zwei nur teilweise dargestellte Stirnseiten 6, 7 verschlossen. Die obere Begrenzung des Gehä-

ses 5 bildet ein Deckel 8, der aufgeteilt ist in die obere Öffnung 2 und in zwei Abluftstutzen 9, 9'. Ausgehend von dem Deckel 8 sind in das Gehäuse im wesentlichen lotrecht eingebaut zwei Schachtwände 10, 10', die beide, wie durch die Pfeile P₁, P₂ angedeutet, pendelnd beweglich und verstellbar ist, wobei der Grad der Verstellung durch an sich bekannte Kolben-Zylinder-Elemente 11 erfolgen kann. Es ist jedoch auch möglich, eine manuelle Verstellung durch Schraubenbolzen oder dergleichen durchzuführen. An ihrem unteren, freien Ende weisen die Seitenwände 10, 10' nach innen zeigende Luftleitstege (flaps) 12, 12' auf. In der Schachtsohle 14 des Fallschachtes 3 ist demnach ein relativ breiter, über die gesamte Längserstreckung des Fallschachtes verlaufender, nach unten offener Schlitz 15 vorhanden. Der Schlitz 15 und die beiden Luftleitstege 12, 12' füllen die Breite der Schachtsohle 14 aus.

Allein durch die Luftführung und Ansaugleistung wird oberhalb des Schlitzes 15 eine walzenförmige, wirbelförmig rotierende Luftströmung (Luftwirbelströmung 17) erzeugt, die in der Figur 1 im Gegenuhrzeigersinn rotiert (Pfeil P₃). Das heißt, daß das Untertrum der Luftwirbelströmung 17 sich vom Eintrittsbereich des Sichtgutes 4 und der eintretenden Luft bis zu der gegenüberliegenden Seitenwand 10' erstreckt. Oberhalb der rotierenden Luftwirbelströmung 17 wird ein Teil des Luftstromes, Pfeile P₄, abgezweigt und zusammen mit dem darin geführten Feingut aus dem Fallschacht durch die Abluftstutzen 9, 9' abgeleitet. Das Grobgut wird aufgrund der Zentrifugalkraft der Luftwirbelströmung abgeschieden und fällt durch die offene Schachtsohle, das heißt durch den Schlitz 15 nach unten (Grobgut 18). Schon mit dieser Anordnung allein ist eine gewisse Sichtung möglich. In diesem Falle würde auf weitere Sichtungsstufen unterhalb des Schlitzes 15 verzichtet werden.

Sollen aber weitere Sichtungsstufen mit verfeinerter Sichtungseinstellung eingesetzt werden, so wird unterhalb des Fallschachtes 3 sich ein sekundärer Fallschacht 20 angeordnet, in den das aus der Luftwirbelströmung 17 ausgetragene Grobgut zunächst gelangt. In dem sekundären Fallschacht 20 bildet sich eine zweite Luftwirbelströmung 21 aus, aus der ebenfalls unter dem Kräfte-spiel von Zentrifugal- und Reibungskraft des mit-führenden Luftstromes das grobere Gut abgeschieden und das feinere Gut durch den Seitenschacht 22 hinter der Seitenwand 10' nach oben geleitet wird und über die obere Halterung der Seitenwand 10 ausgetragen wird.

Die Luftwirbelströmung 17 bzw. 21 wird vorzugsweise durch an die Abluftstutzen 9, 9' angeschlossene Exhaustoren (nicht dargestellt) erzeugt, die durch die obere Öffnung 2 eine Luftmenge anziehen, die bei entsprechender Gestaltung des

unteren Schachtbereiches in eine Luftwirbelströmung überführt und entsprechend unterhalten wird, wobei anschließend ein Teil der Luft abgezweigt wird und durch die Stutzen 9, 9' mit dem Feingut entweichen kann.

Die durch die Abluftstutzen 9, 9' angezogene Luft strömt hauptsächlich durch den Fallschacht 3 und die Einlaßöffnung 2 ein. Es ist aber auch möglich, weitere Luft durch die Wandung 5' des Gehäuses 5, in der entsprechende Öffnungen 27, 27' eingelassen sind, einströmen zu lassen. Die Öffnungen 27, 27' können durch Klappen oder auch durch aktive Ventilatoren mit einem verstellbaren Luftstrom beschickt werden.

Es ist aber auch möglich, die Luftwirbelströmung durch pneumatische Mittel zu erzeugen und aufrecht zu erhalten. Beispielsweise ist es möglich, ein Luftausblasrohr 25 (vgl. Fig. 2) oberhalb der Fallschachtsohle 14 anzuordnen, in das eine Luftmenge eingeblasen wird, in tangentialer Richtung über entsprechend angeordnete Luftaustrittschlitze nach außen tritt und hierdurch die Luftwirbelströmung 17 erzeugt. Eine andere Möglichkeit wäre, daß oberhalb der Schachtsohle eine rotierende Walze 25' angeordnet ist, die mit entsprechenden Blättern oder Flossen versehen ist, um die Luftwirbelströmung zu erzeugen. Selbstverständlich ist es auch möglich, die vorstehenden Mittel miteinander zu kombinieren und einen sich verstärkenden Effekt damit hervorzubringen.

Schließlich ist noch auf ein weiteres wesentliches Einzelteil einzugehen, nämlich auf die Trennwand 26, die ebenfalls an dem Deckel 8 über Kopf hängend angebracht ist. Die Trennwand 26 endet frei oberhalb der Achse der Luftwirbelströmung 17 und ist höhen- und schwenkverstellbar angeordnet, wie dies aus Figur 1 hervorgeht. Sie endet ebenfalls in einem Luftleitsteg. Von der Trennwand 26 wird ein Teil der in der Luftwirbelströmung befindlichen Luft quasi abgeschält und nach oben geleitet. Durch die Höhen- und Seitenverstellung der Trennwand 26 läßt sich ebenfalls die Sichtgrenze und die Fördermenge einstellen. Durch die Trennwand 26 wird auch die abgezweigte Teilluftmenge (Teil P₄) körperlich von dem eingetragenen Sichtgut getrennt.

In den Figuren 2 und 3 ist eine mehrstufig arbeitende Sichtvorrichtung für das eingangs genannte Verfahren von der Seite gesehen dargestellt. In die obere Öffnung des Fallschachtes 3 wird das (nicht dargestellte) Sichtgut eingeschüttet und gelangt in den durch eine Trennwand 26 und eine Seitenwand 10 gebildeten Schachtbereich bis in den Bereich eines offenen Schlitzes 15, oberhalb dem eine rotierende Walze 25 angeordnet ist, mit der eine Luftwirbelströmung erzeugbar ist. Eine weitere verstellbare Seitenwand 10, die die Seitenwand 10' nach unten überragt, bildet teilweise ei-

nen konvergierenden Fallschacht 3.

Das durch den Schlitz 15 fallende Grobgut wird einer weiteren Sichtstufe mit einer Luftwirbelströmung 21 unterzogen im Bereich des unteren Endes der Seitenwand 10, die wiederum etwa auf halber Höhe einer weiteren beweglichen Seitenwand 28 in Abstand von dieser endet. Eine weitere Kaskade wird durch eine Luftwirbelströmung 21'' gebildet, wobei die Vorderwand 5' des Gehäuses und die bereits erwähnte Seitenwand 28 konvergieren und in einem Abstand zusammenlaufen, der den Schlitz 29 begrenzt. Eine weitere Stufe wird durch eine weitere, unterste Seitenwand 30 und den unteren Teil der Gehäusewand 5' gebildet, über deren Schachtsohlenöffnung 31 sich eine weitere Luftwirbelströmung 21''' ausbildet. Auf vorgenannte Weise erfolgt eine mehrstufige, kaskadenartige Sichtung, die die Feinheit der Sichtung und die Genauigkeit der Korngrenze wesentlich erhöht. Die Luftströmung kann, wie bereits erwähnt, durch Öffnungen 27, 27' in der Gehäusewand 5' unterstützt werden.

Wie aus der Seitenansicht gemäß Figur 3 ersichtlich ist, sind außen an dem Gehäuse 5' Verstellmechanismen 33, 33' angebracht, mit denen manuell oder durch Servomotoren (nicht dargestellt) eine Verstellung der Seitenwände erfolgen kann, wobei entsprechend den Erfordernissen der Sichtqualität eine Einstellung erfolgt. Die Herstellung der Wirbelströmung kann im vorliegenden Beispiel ebenfalls durch pneumatische oder pneumatisch-mechanische Hilfsmittel erfolgen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Entstauben und/oder Klassieren von körnigen und/oder faserigen Stoffen ("Sichtgut") in einem Luftstrom, bei dem das Sichtgut (1) in eine obere Öffnung (2) eines Fallschachtes (3) eingetragen wird, der eine offene Schachtsohle (14) mit wenigstens einer Schachtsohlenöffnung (15) aufweist, und bei dem oberhalb der offenen Schachtsohle (14) eine walzenförmige, wirbelförmig rotierende Luftströmung (Luftwirbelströmung (17, 21, 21', 21'', 21''')) mit horizontaler Rotationsachse erzeugt wird, in deren Tangentialbereich das Sichtgut aufgenommen und dem Kräftefeld von Zentrifugal- und Reibungskraft des mitführenden Luftstromes ausgesetzt wird, wobei sich aufgrund der Zentrifugalkraft der Luftwirbelströmung das Grobgut abscheidet und durch die offene Schachtsohle (14) nach unten ausgetragen wird, und bei dem oberhalb der rotierenden Luftwirbelströmung (17, 21, 21', 21'', 21''') das Feingut aus dem Fallschacht (3) zu einer oberen Öffnung (9) des Fallschachtes mit einem Abluftstrom abgeleitet

- wird,
dadurch gekennzeichnet, daß
- a) durch die obere (Eintrag-)Öffnung (2) des Fallschachtes (3) neben dem Sichtgut (1) Luft angezogen wird, die in die Luftwirbelströmung(en) (17, 21, 21', 21'', 21''') hineingezogen wird, und dadurch, daß
 - b) durch eine oberhalb der Achse der Luftwirbelströmung endende und im wesentlichen lotrecht verlaufende Trennwand (26) das eingetragene Sichtgut mit der Zuluft von dem ausgetragenen Feingut und dem Abluftstrom körperlich getrennt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Sichtgrenze in Bezug auf die Trennung von Grob- und Feingut durch Verstellung der Trennwand (26) verändert wird.
 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Sichtgrenze in Bezug auf die Trennung von Grob- und Feingut durch Verstellung der Fallschachtabmessungen verändert wird.
 4. Verfahren nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Verfahren mehrstufig, und zwar durch Hintereinanderschaltung wenigstens eines weiteren Fallschachtes (20) hinter die Schachtsohlenöffnung (14), durchgeführt wird.
 5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 und gegebenenfalls weiterer Ansprüche 2 bis 4, mit einem Fallschacht zum Eintrag eines Sichtgutes, dadurch gekennzeichnet, daß der Fallschacht (3) eine freie obere Öffnung (2) besitzt und mit einer Schachtsohle (14) mit wenigstens einer Öffnung (15) versehen ist, und daß oberhalb der Schachtsohle (14) eine walzenförmige Luftwirbelströmung (17, 21, 21', 21'', 21'''), deren Untertrum sich vom unteren Eintrittsbereich bis zu einer gegenüberliegenden Seitenwand (10') erstreckt, erzeugbar ist, und daß im Fallschacht (3) zwischen dessen Seitenwänden (10, 10') eine im wesentlichen lotrecht verlaufende Trennwand (26) angeordnet ist, die oberhalb der Achse der walzenförmigen Luftwirbelströmung (17) endet.
 6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennwand (26) relativ zu den Schachtwänden (10, 10') verstellbar und/oder höhenverstellbar angeordnet ist.
 7. Vorrichtung nach Anspruch 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennwand (26) pendelnd im Kopfbereich des Fallschachtes (3) aufgehängt ist.
 8. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Fallschacht (3) von seiner oberen (2) zur unteren Öffnung (Schlitz 15) konvergiert.
 9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine der tangential zur Luftwirbelströmung verlaufenden Seitenwände (10, 10') des Fallschachtes relativ zur Drehachse der Luftwirbelströmung verstellbar ist.
 10. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnung (15) ein sich über die Längsausdehnung der Fallschachtsohle erstreckender Schlitz (15) ist.
 11. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß die lichte Weite der Fallschachtsohle, insbesondere Schlitzbreite, verstellbar ist.
 12. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 5 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß sich unterhalb der Fallschachtsohle (14) weitere Fallschächte (20) mit einer Wirbelströmung befinden.
 13. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 5 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Wirbelströmung mit Hilfe sich aus den an bzw. im Bereich der Enden der Fallschachtwände und/oder der Trennwände befindlichen Luftleitstege (12, 12') erzeug- und steuerbar ist.
 14. Vorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftwirbelströmung mit Hilfe eines Luftausblasrohres erzeugbar ist, das mit in den Tangentialrichtung weisenden Luftaustrittsschlitzen versehen ist.
 15. Vorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftwirbelströmung mit Hilfe von oberhalb der Schachtsohle angeordneten, rotierenden Walzen (25) erzeugbar oder verstärkbar ist.

Claims

1. Method for removing dust from and/or classifying granular and/or fibrous substances ("material for separation") in an air flow, wherein the material for separation (1) is fed into a top opening (2) of a chute (3), which has an open chute bottom (14) with at least one chute bottom opening (15), wherein a cylindrical air flow rotating in eddy fashion (air eddy flow (17, 21, 21', 21'', 21''')) with a horizontal axis of rotation is produced above the open chute bottom (14), in the tangential area of which flow the material for separation is taken up and subjected to the play of centrifugal and frictional forces of the entraining air flow, the coarse material separating due to the centrifugal force of the air eddy flow and being discharged downwards through the open chute bottom (14), and wherein the fine material is carried out of the chute (3) with an exhaust air flow above the rotating air eddy flow (17, 21, 21', 21'', 21''') to a top opening (9) of the chute, characterised in that,
 - a) in addition to the material for separation (1), air is drawn through the top (feed) opening (2) of the chute (3), which air is drawn into the air eddy flow(s) (17, 21, 21', 21'', 21'''), and in that
 - b) the material for separation which is fed in is physically separated with the supply air from the discharged fine material and the exhaust air flow by a partition (26) which ends above the axis of the air eddy flow and extends essentially vertically.
2. Method according to claim 1, characterised in that the separation boundary with respect to the separation of coarse and fine material is altered by moving the partition (26).
3. Method according to claim 1 or 2, characterised in that the separation boundary with respect to the separation of coarse and fine material is altered by adjusting the chute dimensions.
4. Method according to at least one of the preceding claims, characterised in that the method is carried out in a plurality of stages by arranging at least one further chute (20) in series after the chute bottom opening (14).
5. Device for carrying out the method according to claim 1 and possibly subsequent claims 2 to 4, with a chute for feeding in a material for separation, characterised in that the chute (3) has a free top opening (2) and is provided with a chute bottom (14) with at least one opening (15), and that a cylindrical air eddy flow (17, 21, 21', 21'', 21''') can be produced above the chute bottom (14), the lower part of which flow extends from the bottom entry area to an opposite side wall (10'), and that a partition (26) which ends above the axis of the cylindrical air eddy flow (17) and extends essentially vertically is arranged in the chute (3) between the side walls (10, 10') of the latter.
6. Device according to claim 5, characterised in that the partition (26) is arranged such that it can be moved and/or vertically adjusted relative to the chute walls (10, 10').
7. Device according to claims 5 and 6, characterised in that the partition (26) is suspended in pendulum fashion in the head area of the chute (3).
8. Device according to claim 5, characterised in that the chute (3) converges from its top (2) to bottom opening (slit 15).
9. Device according to one of claims 5 to 8, characterised in that at least one of the side walls (10, 10'), extending tangentially to the air eddy flow, of the chute can be moved relative to the axis of rotation of the air eddy flow.
10. Device according to claim 5, characterised in that the opening (15) is a slit (15) which extends over the longitudinal extent of the chute bottom.
11. Device according to claim 5 or 10, characterised in that the clear width of the chute bottom, in particular the slit width, can be adjusted.
12. Device according to at least one of claims 5 to 11, characterised in that further chutes (20) with an eddy flow are disposed below the chute bottom (14).
13. Device according to at least one of claims 5 to 12, characterised in that the eddy flow can be produced and controlled with the aid of air guide strips (12, 12') disposed out of the ... at or in the area of the ends of the chute walls and/or of the partitions.
14. Device according to at least one of the preceding claims, characterised in that the air eddy flow can be produced with the aid of an air blast pipe which is provided with air outlet slits pointing in the tangential direction.

15. Device according to at least one of the preceding claims, characterised in that the air eddy flow can be produced or intensified with the aid of rotating rollers (25) arranged above the chute bottom.

5

Revendications

1. Procédé pour dépoussiérer et/ou classer des matières granuleuses et/ou fibreuses ("matière à trier") dans un courant d'air, selon lequel la matière à trier (1) est introduite par une ouverture supérieure (2) d'un puits à gravité (3) qui présente un fond (14) ouvert avec au moins une ouverture (15) et selon lequel on produit au-dessus du fond (14) ouvert du puits, un courant d'air cylindrique qui tourne en forme de tourbillon (tourbillon d'air 17, 21, 21', 21'', 21''') avec un axe de rotation horizontal, dans la zone tangentielle duquel la matière à trier est prise et est soumise au jeu des forces centrifuge et de frottement du courant d'air d'entraînement, la force centrifuge du tourbillon d'air produisant une séparation de la matière grossière qui est évacuée vers le bas par le fond (14) ouvert du puits, et selon lequel au-dessus du tourbillon d'air tournant (17, 21, 21', 21'', 21'''), la matière fine est évacuée du puits à gravité (3) vers une ouverture supérieure (9) dudit puits avec un courant d'air d'échappement,

10

15

20

25

30

caractérisé par le fait que

- a) de l'air est attiré avec la matière à trier (1) par l'ouverture (d'introduction) supérieure (2) du puits à gravité (3), lequel air est incorporé au(x) tourbillon(s) d'air (17, 21, 21', 21'', 21'''),

35

et par le fait que

- b) la matière à trier introduite avec l'air amené est séparée physiquement de la matière fine évacuée et du courant d'air d'échappement par une paroi de séparation (26) qui s'étend sensiblement verticalement et se termine au-dessus de l'axe du tourbillon d'air.

45

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé** par le fait que la limite de tri marquant la séparation de matière grossière et de matière fine est modifiée en déplaçant la paroi de séparation (26).

50

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé** par le fait que la limite de tri marquant la séparation de matière grossière et de matière fine est modifiée en faisant varier les dimensions du puits à gravité.

55

4. Procédé selon au moins l'une des revendications précédentes, **caractérisé** par le fait que le procédé s'effectue sur plusieurs niveaux, en montant au moins un autre puits à gravité (20) en aval de l'ouverture (15) dans le fond du puits.

5. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1 et éventuellement selon les revendications 2 à 4, comportant un puits à gravité pour l'introduction d'une matière à trier, **caractérisé** par le fait que le puits à gravité (3) possède une ouverture supérieure (2) libre et est pourvu d'un fond (14) avec au moins une ouverture (15) et que au-dessus du fond (14) du puits, on peut produire un tourbillon d'air cylindrique (17, 21, 21', 21'', 21''') dont la partie inférieure s'étend de la zone d'entrée inférieure jusqu'à une paroi latérale (10') située à l'opposé et qu'une paroi de séparation (26) sensiblement verticale est disposée entre les parois latérales (10, 10') du puits à gravité (3), laquelle paroi de séparation se termine au-dessus de l'axe du tourbillon d'air (17) cylindrique.

6. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé** par le fait que la paroi de séparation (26) est disposée de manière à pouvoir être déplacée et/ou réglée en hauteur par rapport aux parois (10, 10') du puits.

7. Dispositif selon les revendications 5 et 6, **caractérisé** par le fait que la paroi de séparation (26) est suspendue comme un pendule dans la zone supérieure du puits à gravité (3).

8. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé** par le fait que le puits à gravité (3) converge de son ouverture supérieure (2) vers son ouverture inférieure (fente 15).

9. Dispositif selon l'une des revendications 5 à 8, **caractérisé** par le fait qu'au moins une des parois latérales (10, 10') du puits à gravité qui s'étendent tangentiellement par rapport au tourbillon d'air, peut être déplacée par rapport à l'axe de rotation du tourbillon d'air.

10. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé** par le fait que l'ouverture (15) est une fente (15) qui s'étend sur le prolongement longitudinal du fond du puits à gravité.

11. Dispositif selon la revendication 5 ou 10, **caractérisé** par le fait que la largeur intérieure du fond du puits à gravité, notamment la largeur de la fente, est réglable.

12. Dispositif selon au moins l'une des revendications 5 à 11, **caractérisé** par le fait que d'autres puits à gravité (20) avec un courant tourbillonnaire se trouvent au-dessous du fond (14) du puits à gravité. 5
13. Dispositif selon au moins l'une des revendications 5 à 12, **caractérisé** par le fait que le courant tourbillonnaire peut être produit et commandé à l'aide de barrettes de guidage d'air (12, 12') qui se trouvent sur les extrémités ou dans la région des extrémités des parois du puits à gravité et/ou des parois de séparation. 10
14. Dispositif selon au moins l'une des revendications précédentes, **caractérisé** par le fait que le tourbillon d'air peut être produit à l'aide d'un tuyau de purge d'air qui est pourvu de fentes de sortie d'air dirigées dans la direction tangentielle. 15
20
15. Dispositif selon au moins l'une des revendications précédentes, **caractérisé** par le fait que le tourbillon d'air peut être produit ou renforcé à l'aide de cylindres (25) tournants disposés au-dessus du fond du puits. 25

30

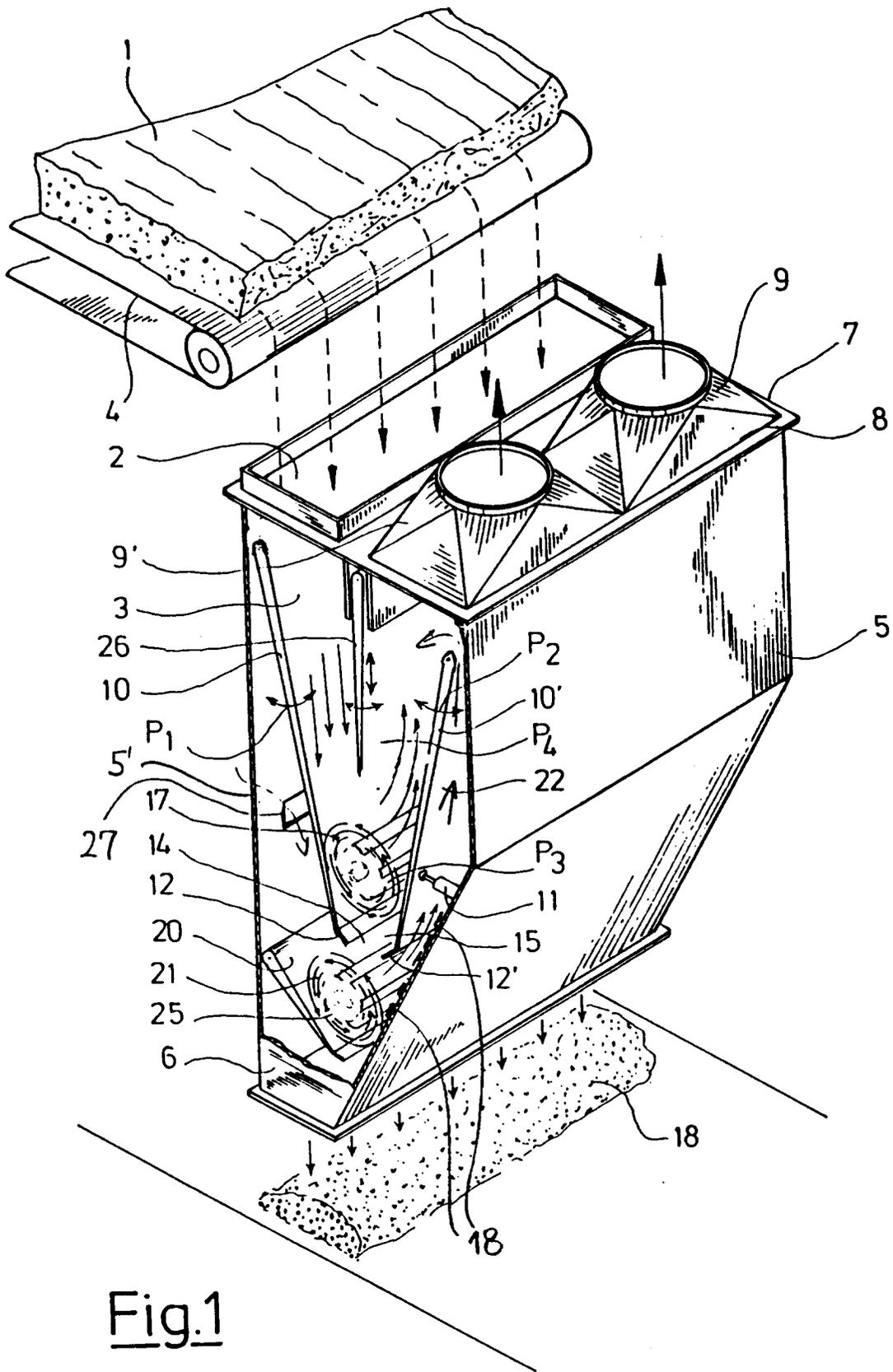
35

40

45

50

55



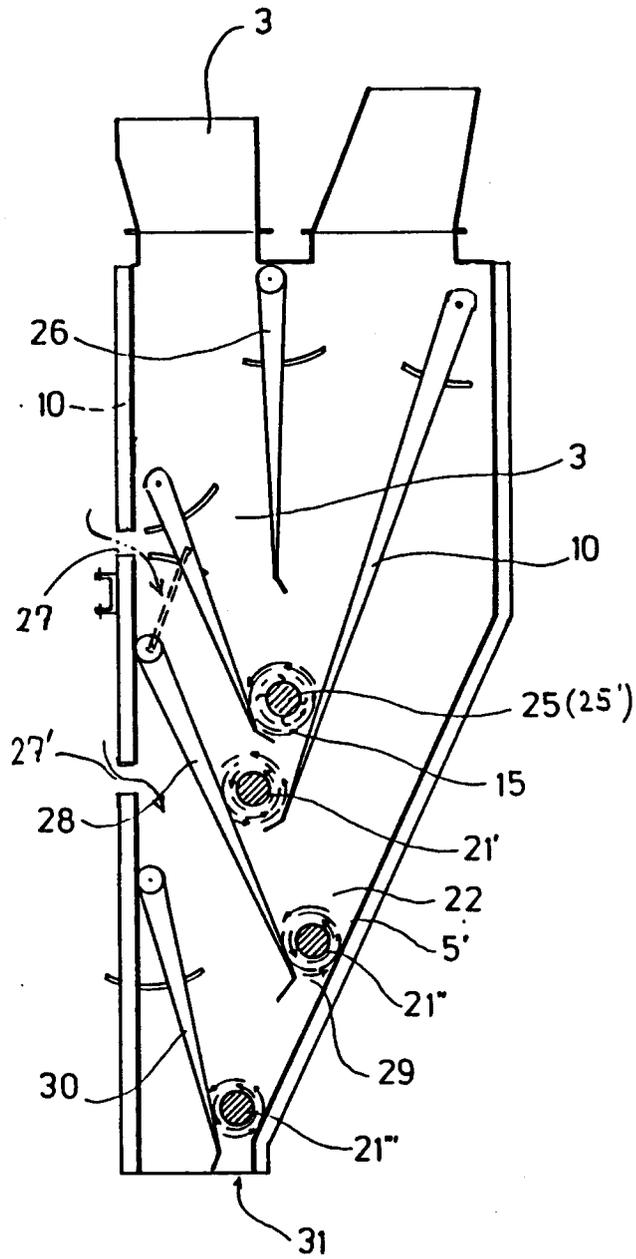


Fig.2

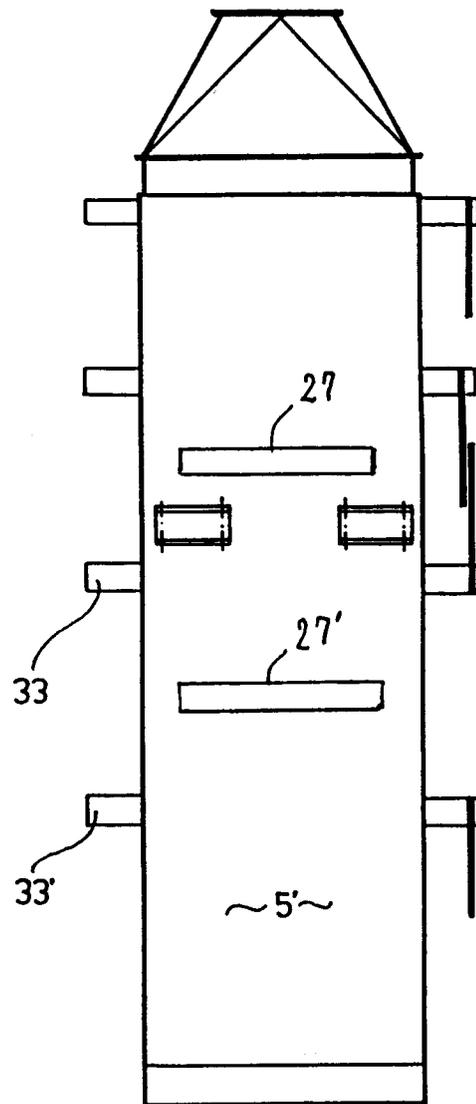


Fig.3