

(19)



(11)

EP 2 186 575 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
22.01.2014 Patentblatt 2014/04

(51) Int Cl.:
B07B 4/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07834954.5**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/RU2007/000299

(22) Anmeldetag: **05.06.2007**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2008/111868 (18.09.2008 Gazette 2008/38)

(54) **VORRICHTUNG ZUM TRENNEN EINES SCHÜTTGUTGEMISCHES IN EINEM STRÖMUNGSMEDIUM**

DEVICE FOR SEPARATING A BULK MIXTURE IN A FLUID MEDIUM

DISPOSITIF DE SÉPARATION D'UN MÉLANGE PULVÉRULENT DANS UN FLUX D'ÉCOULEMENT

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR

(74) Vertreter: **Jeck, Anton**
Jeck - Fleck - Herrmann
Patentanwälte
Klingengasse 2/1
71665 Vaihingen/Enz (DE)

(30) Priorität: **09.03.2007 RU 2007108668**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.05.2010 Patentblatt 2010/20

(56) Entgegenhaltungen:
FR-A- 975 556 GB-A- 2 110 959
RU-C2- 2 270 061 RU-C2- 2 270 061
SU-A1- 188 192 SU-A1- 1 321 486
SU-A1- 1 321 486 SU-A1- 1 645 041
US-A- 3 823 820

(73) Patentinhaber: **Kosilov, Vladimir Mitrofanovich**
Buturlinovka 397500 (RU)

(72) Erfinder: **Kosilov, Vladimir Mitrofanovich**
Buturlinovka 397500 (RU)

EP 2 186 575 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft Anlagen zur Sortierung von festen Schüttgütern mit Hilfe von Luftströmen. Die Erfindung bezieht sich genauer auf automatisierte Einrichtungen zur Reinigung von Korn, Getreide, Zerealien, Gemüse und Gräsern. Sie kann in Zuchtstationen, in Saatfabriken, Farmbetrieben, Getreidelagerungsbetrieben sowie bei der Mehlerstellung und Mischfutterherstellung angewendet werden.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind Einrichtungen zur Trennung von Schüttgütern bekannt. Jeder dieser Einrichtungen enthält einen Einschüttkasten, eine Trennkammer, eine Luftstromdüse, die mit einem Druckventilator verbunden ist, und Sammelbehälter für fertige Fraktionen (siehe Urheberschein SU 1479141, Kl. B07B4/02, veröffentlicht am 15.05.1989, Pat. RU 2130816, Kl. B07B4/02, veröffentlicht am 27.05.1999, Pat. RU 2132754, Kl. B07B4/02, veröffentlicht am 10.07.1999, oder Pat. RU 2132755, Kl. B07B4/02, veröffentlicht am 10.07.1999). Ein gemeinsamer Mangel der genannten Einrichtungen ist der fehlende, aufsteigende Luftstrom, der dem abzuschheidenden Schüttgut entgegen strömt. Dadurch wird die effektive Zeit des Verbleibens des Schüttguts in der Trennkammer verkürzt, und die Trennbedingungen werden verschlechtert. Das führt zu unbegründeten Vergrößerungen der Außenabmessungen der Trennkammer und der gesamten Einrichtung.

[0003] Aus SU 1321486, veröffentlicht am 07.07.1987, ist eine Vorrichtung zum Windsichten von dispersen Materialien bekannt. Sie besteht aus einem Druckluftraum, einer Beschickungsbaugruppe, um die dispersen Materialien in den Druckluftraum längsläufig einzuwerfen, Sammelbehälter für Windsichten-Produkte, welche im Unterteil des Druckluftraums aufeinanderfolgend von der Beschickungsbaugruppe angeordnet sind, einem System zur regelbaren Zufuhr der senkrecht aufsteigenden Luftströme in den Druckluftraum, und einem Absaugungssystem. Zwecks Erhöhung der Windsichten-Qualität ist durch eine stufenweise Dämpfung der Geschwindigkeit der einzuwerfenden dispersen Materialien längs des Druckluftraums das System zur regelbaren Zufuhr der senkrechten Luftströme in den Druckluftraum in Form von Schlitzdüsen ausgebildet, welche quer über den Druckluftraum zwischen den Sammelbehältern für die Windsichten-Produkte angebracht sind. Die Vorrichtung ist vorzugsweise mit einer extra Schlitzdüse versehen, welche an der Stirnfläche des Druckluftraums gegenüber der Beschickungsbaugruppe der dispersen Materialien drehbar angeordnet ist.

[0004] Es ist ein Abscheider für Schüttgüter bekannt, der einen Bunker mit einem Aufschütter, eine Trennkammer, ein Gebläse und Luftleitungen enthält. Die Trennkammer dieses Abscheiders hat am unteren Boden ein luftdicht anschließendes System aus Luftanschlüssen. Die Luftanschlüsse treten ins Innere der Trennkammer ein. Die Luftanschlüsse sind mit Streuendstücken und Ventilen zur Geschwindigkeitseinstellung des Luftge-

genstroms versehen. Die Luftanschlüsse sind miteinander mittels luftdichten, kegelförmigen Sammelbehältern verbunden. Die Sammelbehälter fangen die Fraktionen des trennbaren Materials auf, s. Pat. RU 2262994, Kl. B07B4/02, veröffentlicht am 27.10.2005. Die Luftanschlüsse sind zwischen diesen kegelförmigen Sammelbehältern angeordnet. Im bekannten Abscheider kann der aufsteigende Luftgegenstrom aus den Luftanschlüssen die endgültige Feinabscheidung der Teilchen von Schüttgütern sicherstellen, und zwar unmittelbar bevor sie in den Sammelbehälter geraten. Jedoch handelt es sich dabei um einen Zwangsstrom. Das hängt damit zusammen, dass ein kompliziertes Stromregelsystem eingesetzt werden muss. Dies verursacht dementsprechend zusätzliche Energie- und Arbeitskosten.

[0005] Die bekannte Einrichtung zur Trennung des gemischten Schüttguts im fließfähigen Medium enthält einen Bunker und eine Vibrationsrinne, einen Strahlgenerator mit Flachdüsen verschiedener Größen, Sammelbehälter für fertige Fraktionen und Nachfraktionen. Die Flachdüsen sind folgerichtig flussabwärts mit Vergrößerung des Wechselschritts, des spitzen Einstellwinkels und der Düsengröße angebaut. Die Sammelbehälter sind unter den Düsen angeordnet. Die Sammelbehälter für die Nachfraktionen sind über eine Transporteinrichtung mit dem Bunker verbunden. Der Strahlgenerator ist in dieser Einrichtung als Hochfrequenzgenerator ausgeführt. Mindestens zehn Düsen sind mit Wänden versehen, die als Führungskanäle dienen, deren Länge in Abwärtsrichtung zunimmt. Dabei sind im Generator drei Siebe vor den Düsen folgerichtig eingebaut. Die Anzahl der Sammelbehälter für fertige Fraktionen ist um zwei höher als die für die Nachfraktionen des trennbaren Guts. Dabei sind zwei Sammelbehälter für fertige Fraktionen nebeneinander am Ende des Stroms aufgebaut, s. Pat. RU 2270061, Kl. B07B4/02, veröffentlicht am 20.02.2006. Diese Einrichtung ermöglicht es, die Qualität des trennbaren Guts zu erhöhen, die Trennungszeit zu verkürzen, die Leistungsfähigkeit zu erhöhen und den Metallaufwand sowie die Abmessungen der Einrichtung herabzusetzen. Dies erfolgt dank der Optimierung der aerodynamischen Beanspruchung der Teilchen des Ausgangsprodukts und dank der Sicherstellung der genauen Verteilung des trennbaren Guts über die Aufnahme fraktionen je nach Gewicht und Form. Diese bekannte, technische Lösung wurde als Prototyp betrachtet. Sie ist ihrem technischen Wesen, dem erreichbaren Ergebnis und der Gesamtheit der wesentlichen Merkmale nach der angemeldeten Einrichtung besonders nahe.

[0006] Der Mangel des Prototyps ist die vorwiegend seitliche Ausrichtung des Luftstroms des Strahlgenerators in Bezug auf die Bewegungsrichtung des trennbaren Guts. Bei dieser Richtung des trennenden Luftstroms wird die effektive Zeit des Aufenthalts der Teilchen des schüttbaren trennbaren Guts in der Trennkammer durch die Höhe der Trennkammer und Freifallgeschwindigkeit der Teilchen festgelegt. Damit die Teilchen des trennbaren Schüttguts in der Trennkammer solange bleiben, bis

die vollständige Trennung erreicht ist, muss die Trennkammer sehr hoch sein. Folglich muss auch der vergrößerte Querschnitt der Flachdüsen des Strahlgenerators und die Energieintensität des Strahlgenerators ziemlich groß sein. Darüber hinaus fördern die baulichen Merkmale der Trennkammer und des Strahlgenerators des Prototyps die Verwirbelung des trennenden Luftstroms. Das vermindert wesentlich die Qualität und die Wirksamkeit der Verarbeitung des trennbaren Guts. Dies zwingt dazu, die ungenügend behandelten Zwischenfraktionen auszuwählen, sie der Produktion zu entnehmen und zur wiederholten Trennung zurückzuleiten. Die genannten Mängel des Prototyps begrenzen dessen Anwendungsmöglichkeiten. Somit kann der Prototyp für die Bestimmungszwecke der vorliegenden Erfindung nicht angewendet werden.

[0007] Die vorliegende Erfindung ist auf ein technische Ergebnis abgezielt, das darin besteht, die effektive Zeit des Aufenthalts der Teilchen des trennbaren Schüttguts in der Trennkammer zu verlängern und die Turbulenzstufe des trennenden Luftstroms herabzusetzen. Dabei müssen die hohe Verarbeitungsqualität des trennbaren Guts und sonstige positive Merkmale des Prototyps erhalten bleiben. Im Endeffekt ermöglicht das genannte, technische Ergebnis, den Anwendungsbereich zu erweitern und die Wirksamkeit bei der Anwendung der Einrichtung zu erhöhen, und zwar dadurch, dass die Schüttgüter mit verschiedenen, mechanischen Eigenschaften verarbeitet werden können.

[0008] Das positive Ergebnis wird folgendermaßen erreicht. Die Einrichtung zur Trennung des gemischten Schüttguts im fließfähigen Medium umfasst Mittel zur Aufschüttung und Förderung des gemischten Schüttguts, einen darunter angeordneten Strahlgenerator mit Düsen und mit einem Luftgebläse, eine Trennkammer und ein Sammelbehälter für fertige Fraktionen und Nachfraktionen. Diese Einrichtung zeichnet sich gegenüber dem Prototyp dadurch aus, dass sie mindestens mit einem Luftstromabweiser und einer Einrichtung zur Ausbildung eines aufsteigenden Luftstroms ausgerüstet ist. Der Luftstromabweiser ist als konvexe Oberfläche ausgeführt, die an der Hinterwand der Trennkammer angeordnet ist. Die Einrichtung zur Ausbildung des aufsteigenden Luftstroms umfasst eine Vielzahl von Ausstoßöffnungen (Ejektionsöffnungen) zum Durchlassen der Außenluft. Die Ausstoßöffnungen sind im Boden der Trennkammer zwischen einigen Sammelbehältern für Fraktionen angeordnet.

[0009] Die konvexe Oberfläche des Luftstromabweisers ist vorzugsweise wellenförmig ausgebildet.

[0010] Von der Sicht des genannten, technischen Ergebnisses ist die Länge der Trennkammer von 1,3 - 1,5 der Höhe der Trennkammer und die Breite der Trennkammer von 2,1 - 2,3 der Höhe der Trennkammer optimal.

[0011] Es ist zweckdienlich, die Ausstoßöffnungen zum Durchlassen der Außenluft zwischen dem zweiten, dritten und vierten Sammelbehälter für fertige Fraktionen

und Nachfraktionen auszuführen.

[0012] Die Ausstoßöffnungen sind in Form eines Schlitzes ausgebildet. Die Schlitzbreite beträgt 0,02 - 0,03 der Trennkammerhöhe. Alternativ können die Ausstoßöffnungen in Form mehrerer reihenweise angeordneter Löcher ausgebildet sein. Dabei sind die Löcher mit einem Wechselschritt angeordnet. Die Löcher können auch rechtwinklig ausgeführt sein.

[0013] Bei der Ausführung der präzisen Mehrfraktionstrennung und der Feinreinigung des gemischten Schüttguts im fließfähigen Medium mittels eines waagerechten Luftstroms ist die Dauer des effektiven Aufenthalts der Teilchen des trennbaren Schüttguts im genannten Luftstrom, d.h. in der Trennkammer, ausschlaggebend. Je länger die Aufenthaltsdauer der Teilchen, desto mehr Fraktionen des trennbaren Guts können ausgesondert werden und desto mehr leichtflüchtige Fraktionen können entfernt werden. Die Verlängerung des effektiven Aufenthalts durch die Vergrößerung der Gesamthöhe der Trennkammer von über einem Meter hängt mit einem erhöhten Energie- und Materialaufwand der Einrichtung zusammen. Die Ausbildung des aufsteigenden Außenluftstroms ermöglicht den Teilchen der Handelsfraktionen des gemischten Schüttguts, ihr Fallen unter Einwirkung der Schwerkraft zu verlangsamen und die effektive Zeit des Aufenthalts im Arbeitsbereich der Trennkammer zu verlängern. Dabei bedarf die Ausbildung des aufsteigenden Luftstroms keines zusätzlichen Energieaufwands, weil diese Ausbildung dank dem Ausstoßen der Außenluft durch die Ausstoßöffnungen erfolgt. Dieser Vorgang ist selbstregelnd, weil die Ausstoßwirkung meistens von der Luftstromgeschwindigkeit des Strahlgenerators in der Trennkammer abhängt. Der aufsteigende Luftstrom ermöglicht es, mindestens vier Handelsfraktionen mit einem Ausschussgehalt pro Fraktion von max. 1,5 - 2,0 % bei einer Trennkammerhöhe von max. 0,9 Meter auszusondern. Die Leistungsfähigkeit der Einrichtung bestimmt im Wesentlichen die Breite der Trennkammer. Bei einem Breite-zu-Höhe-Verhältnis im Bereich von 2,1 - 2,3 wird eine optimale Wirtschaftlichkeit sichergestellt. Die Länge der Trennkammer hängt von den mechanischen Eigenschaften des zu verarbeitenden Materials ab. Bei einer Länge von 1,3-1,5 der Höhe wird die größte, vielseitige Anwendbarkeit der Einrichtung sichergestellt. Versuchsweise wurde eine Schlitzbreite der Ausstoßöffnungen der Einrichtung von 20-25mm verwendet. Die bei dieser Schlitzbreite entstehende Ausstoßwirkung erreicht seinen höchsten Wert. Die Ausbildung der Ausstoßöffnungen in Form von runden oder rechtwinkligen Löchern mit einem bestimmten Schritt ermöglicht, mit einfachen Mitteln die Ausrichtung des Geschwindigkeitsfelds des aufsteigenden Luftstroms über die gesamte Breite der Trennkammer zu erreichen.

[0014] Die Qualität der Trennung und der Feinreinigung des gemischten Schüttguts im fließfähigen Medium sowie der stabile Betrieb der Einrichtung hängen meistens vom Fließverhalten des Luftstroms in der Trennkammer ab. Im Falle der Luftstromablösung und bei der

Ausbildung der Turbulenz- und der Totzonen kommt eine akute Senkung der Effektivität des Betriebs der Einrichtung zustande. Die genannten Erscheinungen entstehen hauptsächlich infolge der Wechselwirkung des Luftstroms mit Bauteilen der Einrichtung. Die Oberfläche dieser Bauteile wird senkrecht oder fast senkrecht zur Luftstromrichtung angeordnet. Die Wahrscheinlichkeit einer Luftstromverwirbelung ist bei der Zusammenwirkung des Luftstroms mit der Hinterwand der Trennkammer maximal. Deswegen ist die Trennkammer mit einem Luftstromabweiser in Form einer konvexen Oberfläche ausgebildet, um die Strömungsverhältnisse zu verbessern. Diese Oberflächenform ermöglicht es, die Fläche des Frontaufpralls des Luftstroms zu minimieren und die Entstehung von Totzonen auszuschließen.

[0015] Somit sind alle Merkmale, die die Einrichtung zur Trennung des gemischten Schüttguts im fließfähigen Medium vom Prototyp unterscheiden, auf das Erreichen des technischen Ergebnisses abgestellt, und zwar die Verlängerung der effektiven Aufenthaltsdauer der Teilchen des trennbaren Schüttguts in der Trennkammer und die Senkung der Turbulenzstufe des trennenden Luftstroms.

[0016] Die durch die oben beschriebene Gesamtheit der wesentlichen Merkmale gekennzeichnete Einrichtung ist neu, gewerblich anwendbar und weist die erforderliche Erfindungshöhe auf.

[0017] Die Erfindung wird nun anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Gesamtansicht der Einrichtung zur Trennung des gemischten Schüttguts in einem fließfähigen Medium,

Fig. 2 Ansicht A aus Fig. 1,

Fig. 3 Baugruppe I aus Fig. 2 ist größer, wenn die Ausstoßöffnung zum Durchlassen der Außenluft in Form von mehreren Löchern ausgebildet ist,

Fig. 4 eine ähnliche Anordnung wie in Fig. 3, bei der aber die Löcher rechtwinklig ausgebildet sind.

[0018] Die Einrichtung zur Trennung des gemischten Schüttguts in einem fließfähigen Medium enthält: Mittel zur Aufschüttung und Förderung des gemischten Schüttguts 1, einen Strahlgenerator 2, eine Trennkammer 3, Sammelbehälter 4 für fertige und Nachfraktionen. Die Mittel zur Aufschüttung und Förderung des gemischten Schüttguts 1 beinhalten Bunker 5, der mit einem Schieber 6 und einer Vibrationseinrichtung (in den Figuren nicht abgebildet) zur gleichmäßigen Förderung der Teilchen des gemischten Schüttguts in die Trennkammer 3 versehen ist. Der Strahlgenerator 2 ist unter dem Bunker 5 aufgestellt und besteht aus einem Luftgebläse in Form eines Gebläses (Lüfters) 7, einer Luftleitung 8 und einem Satz flach ausgerichteter Düsen 9. Innerhalb der Luftlei-

tung 8, und zwar unmittelbar vor den Düsen 9, kann ein oder können mehrere Gitter (in den Figuren nicht abgebildet) zur Ausrichtung des Luftstroms angeordnet sein. Die Trennkammer 3 stellt einen rechtwinkligen, geschlossenen Raum dar, dessen kennzeichnende Abmessung seine Höhe ist. Die Höhe der Trennkammer 3 ist in den Figuren mit H bezeichnet. Dementsprechend beträgt die Länge der Trennkammer 3 $(1,3 - 1,5)H$, und die Breite der Trennkammer 3 $(2,1 - 2,3)H$. Der Luftstromabweiser 10 ist an der Innenoberfläche der Hinterwand der Trennkammer 3 gegenüber den Düsen 9 angeordnet. Der Luftstromabweiser 10 ist in Form einer konvexen, wellenförmigen Oberfläche ausgebildet. Ein ähnlicher oder gleicher Abweiser 10 kann auch auf der oberen Wand und den Seitenwänden der Trennkammer 3 angeordnet sein. Über dem Abweiser 10 im oberen Teil der Hinterwand der Trennkammer 3 ist eine Öffnung 11 ausgebildet, um den Luftstrom und die leichtflüchtigen Fraktionen aus der Trennkammer 3 abzuleiten. Der Boden der Trennkammer 3 stellt eine Gesamtheit der sich in einer bestimmten Reihenfolge abwechselnden Sammelbehälter 4 für fertige Fraktionen und Nachfraktionen dar. Die Aufteilung der Sammelbehälter 4 je nach Bestimmungszweck für fertige Fraktionen und Nachfraktionen ist bedingt und hängt von den Eigenschaften des zu verarbeitenden, gemischten Schüttguts ab. Eine bedeutende Rolle spielt die laufende Nummer des Sammelbehälters 4, ausgehend von seiner Entfernung von der vorderen (Düsen-) Wand der Trennkammer 3.

[0019] So werden im ersten und dem zur Vorderwand am nächsten liegenden Sammelbehälter 4 die dichtesten Fraktionen gesammelt. Je nach Entfernung des Sammelbehälters 4 wird die Dichte der darin ansammelnden Fraktion abnehmen. Die Sammelbehälter 4 stellen Scheiderinnen dar. Sie sind quer über der Trennkammer 3 über deren gesamte Breite angeordnet. Jede der Rinnen weist eine Entladungsmündung auf (Die Mündungen sind in den Figuren nicht abgebildet). Außer den Sammelbehältern 4 ist eine Einrichtung zur Ausbildung des aufsteigenden Luftstroms im Boden der Trennkammer 3 eingebaut. Die Einrichtung zur Ausbildung des aufsteigenden Luftstroms ist als eine Gesamtheit von Ausstoßöffnungen 12 zum Durchlassen der Außenluft ausgebildet. Die Ausstoßöffnungen 12 sind zwischen dem zweiten und dem dritten, dem dritten und dem vierten, dem vierten und dem fünften Sammelbehältern 4 angeordnet.

[0020] Gemäß der einfachsten Form der Ausführung der Einrichtung (s. Fig. 2) ist jede Ausstoßöffnung 12 zum Durchlassen der Außenluft als rechtwinkliger Schlitz ausgebildet, dessen Länge $2,1 - 2,3$ der Höhe der Trennkammer 3 und dessen Breite $0,02 - 0,03$ der Höhe der Trennkammer 3 beträgt. Eine andere Ausführung der Einrichtung ist möglich (s. Fig. 3), in der jede Ausstoßöffnung 12 zum Durchlassen der Außenluft in Form von Reihen von runden Löchern 13 oder (s. Fig. 4) rechtwinkligen Löchern 14 ausgebildet. Dabei sind die Löcher 13 und 14 reihenweise mit einem Wechselschritt angeordnet,

d.h., dass die Mittenabstände der Löcher 13 oder 14 unterschiedlich sind.

[0021] Die Einrichtung arbeitet folgendermaßen.

[0022] Das zu trennende, gemischte Schüttgut (z.B. Korn) wird in den Bunker 5 der Mittel 1 zur Aufschüttung und Förderung des gemischten Schüttguts gefördert. Nach Anschluss der Einrichtung am Stromnetz laufen die Vibrationsvorrichtung und der Strahlgenerator 2 an. Der Schieber 6 wird angehoben. Als Ergebnis erfolgt eine gleichmäßige Förderung der Teilchen des gemischten Schüttguts in die Trennkammer 3. Dank dem Satz von flach ausgerichteten Düsen 9 stellt der Strahlgenerator 2 die Förderung des gleichmäßigen und praktisch waagrecht ausgerichteten Luftstroms in die Trennkammer 3 sicher. Der Luftstrom aus dem Strahlgenerator 2 nimmt den Fluss des frei aus dem Bunker 5 fallenden Kornes auf. Die Abtastkaskade der flachen Luftstrahlen wirkt auf das Schüttgut ein und teilt die Körner des trennbaren Materials in Fraktionen auf, die sich nach Dichte und aerodynamischen Eigenschaften unterscheiden. Die dichteren Teilchen mit der besseren Stromlinienform fallen in den Bereich des ersten Sammelbehälters 4, und die weniger dichten, großoberflächigen Teilchen werden an die nachfolgenden Sammelbehälter 4 abgeworfen. Somit kommen Steine und schwere Fremdstoffe in den Bereich des ersten Sammelbehälters 4. Im Bereich des zweiten Sammelbehälters bleibt Saatkorn, des dritten Sammelbehälters Nahrungsgetreide, des vierten und des fünften Futtergetreide und der nachfolgenden Behälter die nicht warenmäßigen Fraktionen des gemischten Schüttguts zurück. Leichtflüchtige und pulverartige Fraktionen werden vom Luftstrom des Strahlgenerators 2 mitgerissen und aus der Trennkammer 3 über die Öffnung 11 zur Ableitung des Luftstroms mitgerissen. Die stromlinienförmige, wellenartige, konvexe Oberfläche des Luftstromabweisers 10 trägt zur Stabilisierung der laminaren (wirbellosen) Strömung des Luftstroms in der Trennkammer 3 bei. Die Ausstoßöffnungen 12 zum Durchlassen der Außenluft sind zwischen den Sammelbehältern 4 der Handelsfraktionen angeordnet und stellen die Klimaregelung der letzteren sicher. Während der Verlagerung des Luftstroms des Strahlgenerators 2 über die Länge der Trennkammer 3 wird flüssiges Medium gebildet. In diesem fließfähigen Medium entsteht eine Verdünnung in Bezug auf die die Einrichtung umgebende Atmosphäre. Das führt zu einer Ejektorwirkung (Luftsog) der Außenluft in die Trennkammer 3 über die Ausstoßöffnungen 12. Der ausgestoßene, aufsteigende Außenluftstrom kommt über die Ausstoßöffnungen 12 von unten herauf den Teilchen der Handelsfraktionen des gemischten Schüttguts entgegen. Diese Teilchen fallen in die entsprechenden Sammelbehälter 4. Somit entsteht eine Gegenbewegung des aufsteigenden Außenluftstroms und der Teilchen der Handelsfraktionen des gemischten Schüttguts. Das führt zu einer Verlangsamung des Fallens der Teilchen, einer Verlängerung des effektiven Aufenthalts der Teilchen in der Arbeitszone der Trennkammer 3 und einer Erhöhung der Trenn-

genauigkeit der Handelsfraktionen von bis zu 98-98,5 %, d.h., wenn das Vorhandensein eines Ausschusses pro Fraktion max. 1,5-2,0 % beträgt. Die Fraktionen des trennbaren, gemischten Schüttguts werden in den entsprechenden Sammelbehältern 4 gesammelt und ab und zu zur weiteren Verarbeitung ausgeladen.

[0023] Die Einrichtung ist auch bei ihrer Anwendung zur präzisen Mehrfraktionstrennung des gemischten Schüttguts, darunter auch Kornfrüchte mit einfacher und komplexer Form, wirksam. Das ist für die Landwirtschaft, und zwar für die Selektions- und Züchtzwecke, sowie bei der Behandlung und Vorbereitung von Saatgut sehr wichtig.

[0024] Das oben beschriebene Ausführungsbeispiel der Einrichtung ist nur deshalb angeführt, um die Erfindung näher zu erklären. Ein Fachmann kann die Einrichtung ggf. verbessern und/oder alternative Ausführungsformen innerhalb des Umfangs der Patentansprüche vornehmen.

Patentansprüche

- Einrichtung zur Trennung eines gemischten Schüttguts (1) in einem fließfähigen Medium mit Mitteln zur Aufschüttung und Förderung des gemischten Schüttguts (1) in eine Trennkammer (3), einem darunter angeordneten Strahlgenerator (2) mit Düsen (9) und einem Luftgebläse (7), der Trennkammer (3) und Sammelbehältern (4) für fertige Fraktionen und Nachfraktionen,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Einrichtung mindestens mit einem Luftstromabweiser (10) und einer Einrichtung zur Ausbildung eines aufsteigenden Luftstroms versehen ist, wobei der Luftstromabweiser (10) in Form einer konvexen Oberfläche ausgeführt ist, die an der den Düsen (9) gegenüberliegenden Hinterwand der Trennkammer (3) angeordnet ist, die Einrichtung zur Ausbildung des aufsteigenden Luftstroms in Form von Ausstoßöffnungen (12) zum Durchlassen der Außenluft ausgeführt ist und die Ausstoßöffnungen (12) im Boden der Trennkammer (3) zwischen einigen Sammelbehältern (4) für Fraktionen angeordnet sind.
- Einrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die konvexe Oberfläche wellenförmig ausgebildet ist.
- Einrichtung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Länge der Trennkammer 1,3-1,5 der Höhe der Trennkammer und die Breite der Trennkammer 2,1-2,3 der Höhe der Trennkammer beträgt.
- Einrichtung nach Anspruch 3,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Ausstoßöffnungen (12) zum Durchlassen der Außenluft zwischen dem zweiten, dritten und vierten Sammelbehälter (4) für fertige Fraktionen und Nachfraktionen ausgebildet sind.

5. Einrichtung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass jede Ausstoßöffnung (12) zum Durchlassen der Außenluft schlitzförmig ausgebildet ist und die Breite dieses Schlitzes 0,02-0,03 der Höhe der Trennkammer (3) beträgt.
6. Einrichtung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass jede Ausstoßöffnung (12) zum Durchlassen der Außenluft in Form von mehreren Löchern (13, 14) ausgebildet ist.
7. Einrichtung nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Löcher (13, 14) reihenweise angeordnet sind.
8. Einrichtung nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Löcher (13, 14) in Reihen mit einem Wechselschritt angeordnet sind.
9. Einrichtung nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Löcher (14) rechtwinklig ausgebildet sind.

Claims

1. An apparatus for separating a mixed bulk material (1) in a flowable medium, having means for feeding and conveying the mixed bulk material (1) into a separation chamber (3), having a stream generator (2) disposed below it, with nozzles (9) and an air blower (7), of the separation chamber (3), and having collection vessels (4) for completed fractions and subsequent fractions,
characterized in that
the apparatus is provided with at least one airflow deflector (10) and a device for developing a rising airflow, the airflow deflector (10) being embodied in the form of a complex surface which is disposed on the back wall, opposite the nozzles (9), of the separation chamber (3); the device for developing an airflow is embodied in the form of discharge openings (12) for the passage of the outside air; and the discharge openings (12) are disposed in the bottom of the separation chamber (3), between some of the collection vessels (4) for fractions.
2. The apparatus of claim 1,

characterized in that

the convex surface is embodied in undulating fashion.

3. The apparatus of claim 2,
characterized in that
the length of the separation chamber is from 1.3 to 1.5 times the height of the separation chamber, and the width of the separation chamber is from 2.1 to 2.3 times the height of the separation chamber.
4. The apparatus of claim 3,
characterized in that
the discharge openings (12) for the passage of the outside air are embodied between the second, third and fourth collection vessels (4) for completed fractions and subsequent fractions.
5. The apparatus of claim 4,
characterized in that
each discharge opening (12) for the passage of the outside air is embodied in slotlike form, and the width of this slot is from 0.02 to 0.03 times the height of the separation chamber (3).
6. The apparatus of claim 4,
characterized in that
each discharge opening (12) for the passage of the outside air is embodied in the form of a plurality of holes (13, 14).
7. The apparatus of claim 6,
characterized in that
the holes (13, 14) are disposed in rows.
8. The apparatus of claim 7,
characterized in that
the holes (13, 14) are disposed in staggered rows.
9. The apparatus of claim 8,
characterized in that
the holes (14) are embodied rectangularly.

Revendications

1. Dispositif de séparation d'une substance en vrac mélangée (1), dans un milieu fluide, comprenant des moyens affectés au déversement et au convoyage de ladite substance en vrac mélangée (1) dans une chambre de séparation (3) ; un générateur de jets (2), occupant une position sous-jacente et muni de buses (9) et d'une soufflerie (7) ; ladite chambre de séparation (3) ; et des récipients (4) collecteurs de fractions et de post-fractions achevées,
caractérisé par le fait
que ledit dispositif est pourvu d'au moins un déflecteur (10) de courants d'air et d'un dispositif affecté

à la formation d'un courant d'air ascendant, sachant que ledit déflecteur (10) de courants d'air est réalisé sous la forme d'une surface convexe située sur la paroi postérieure de la chambre de séparation (3) qui se trouve en vis-à-vis des buses (9), ledit dispositif, affecté à la formation du courant d'air ascendant, revêtant la forme d'orifices d'expulsion (12) dévolus au passage de l'air extérieur, et lesdits orifices d'expulsion (12) étant pratiqués dans le fond de ladite chambre de séparation (3), entre quelques récipients (4) collecteurs de fractions. 5 10

2. Dispositif selon la revendication 1,
caractérisé par le fait
que la surface convexe est de réalisation ondulée. 15

3. Dispositif selon la revendication 2,
caractérisé par le fait
que la longueur de la chambre de séparation représente 1,3 - 1,5 fois la hauteur de ladite chambre de séparation, et la largeur de ladite chambre de séparation représente 2,1 - 2,3 fois ladite hauteur de la chambre de séparation. 20

4. Dispositif selon la revendication 3, 25
caractérisé par le fait
que les orifices d'expulsion (12), dévolus au passage de l'air extérieur, sont pratiqués entre les deuxième, troisième et quatrième récipients (4) collecteurs de fractions et de post-fractions achevées. 30

5. Dispositif selon la revendication 4,
caractérisé par le fait
que chaque orifice d'expulsion (12), dévolu au passage de l'air extérieur, est réalisé en forme de fente et la largeur de cette fente représente 0,02 - 0,03 fois la hauteur de la chambre de séparation (3). 35

6. Dispositif selon la revendication 4, 40
caractérisé par le fait
que chaque orifice d'expulsion (12), dévolu au passage de l'air extérieur, est réalisé sous la forme de plusieurs trous (13, 14).

7. Dispositif selon la revendication 6, 45
caractérisé par le fait
que les trous (13, 14) présentent un agencement aligné.

8. Dispositif selon la revendication 7, 50
caractérisé par le fait
que les trous (13, 14) sont agencés en des rangées, avec pas de répartition alterné.

9. Dispositif selon la revendication 8, 55
caractérisé par le fait
que les trous (14) sont de réalisation rectangulaire.

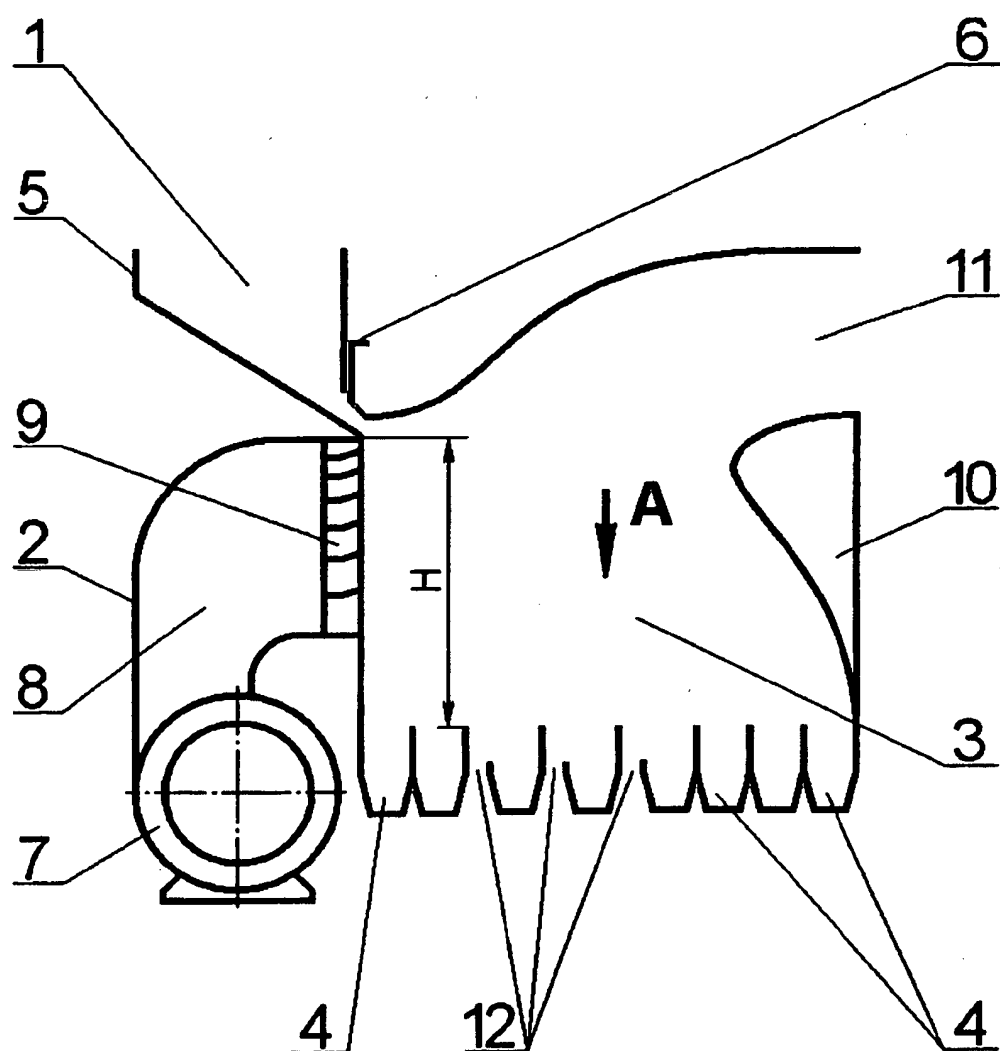


Fig. 1

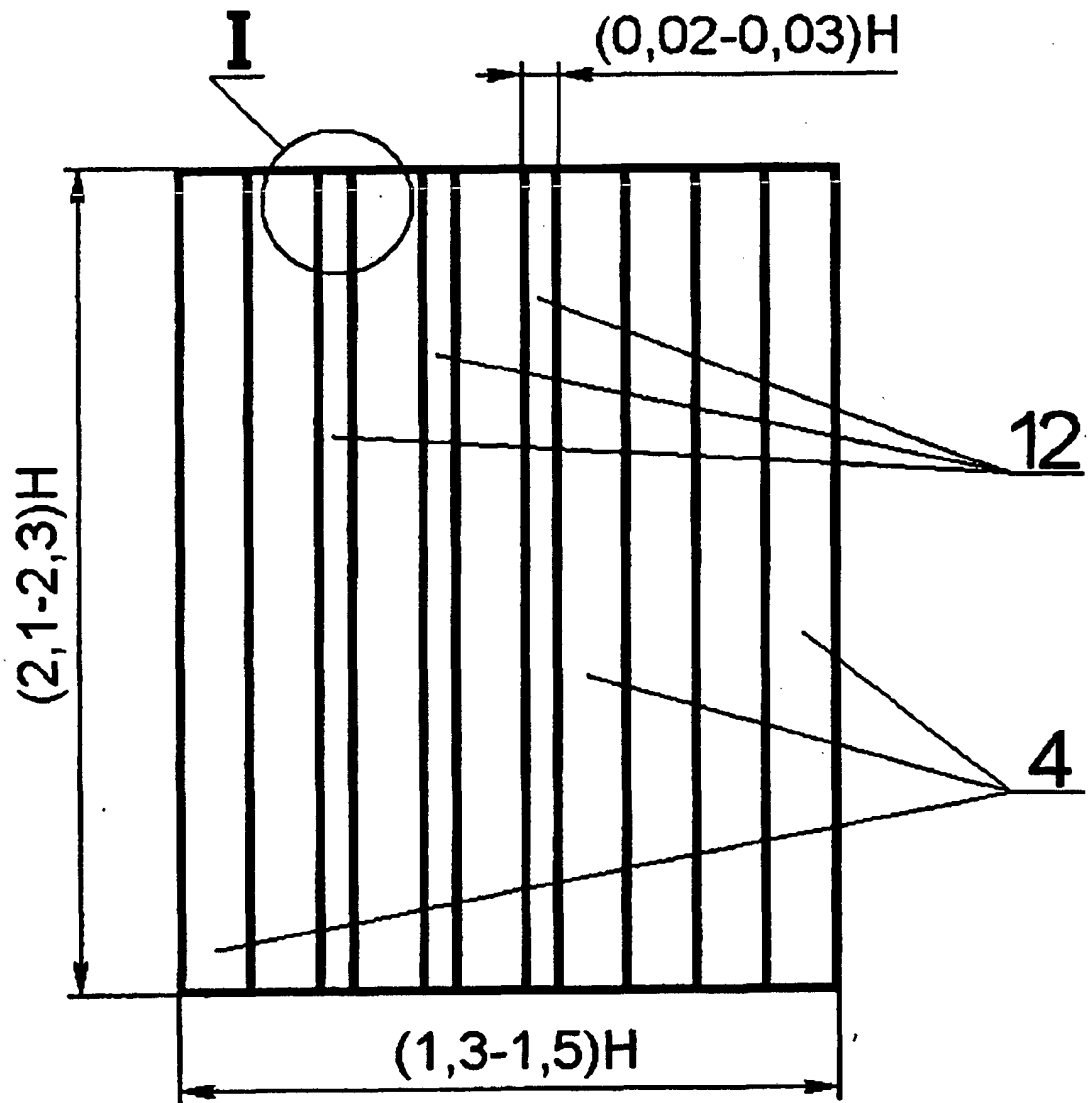


Fig. 2

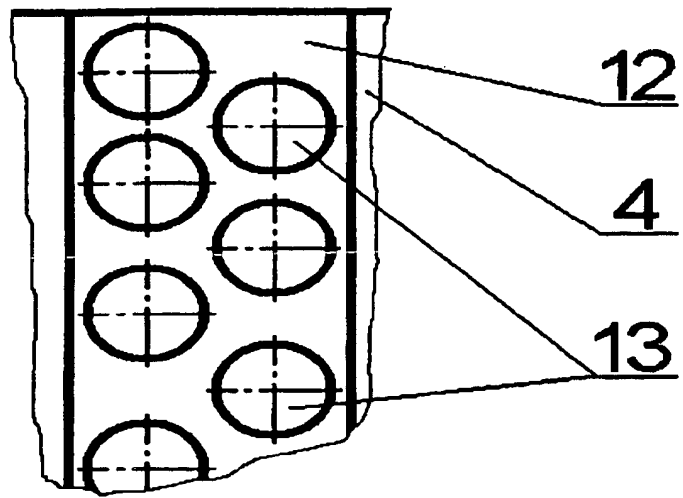


Fig. 3

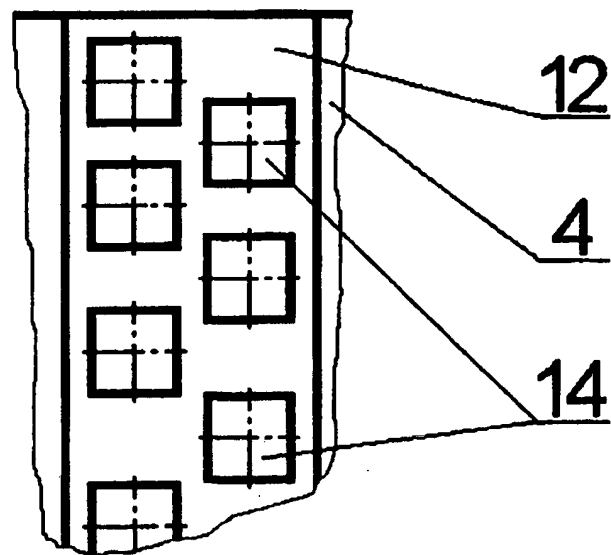


Fig. 4

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- SU 1479141 [0002]
- RU 2130816 [0002]
- RU 2132754 [0002]
- RU 2132755 [0002]
- SU 1321486 [0003]
- RU 2262994 [0004]
- RU 2270061 [0005]