(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 186 575 A1**

(12) **EUROPEAN PATENT APPLICATION**
published in accordance with Art. 153(4) EPC

(43) Veröffentlichungstag:
19.05.2010 Patentblatt 2010/20

(21) Anmeldenummer: **07834954.5**

(22) Anmeldetag: **05.06.2007**

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

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/RU2007/000299

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

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK RS

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

(71) Anmelder: **Kosilov, Vladimir Mitrofanovich**
Buturlinovka 397500 (RU)

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

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

(54) VORRICHTUNG ZUM TRENNEN EINES SCHÜTTGUTGEMISCHES IN EINEM STRÖMUNGSMEDIUM

(57) Die Erfindung betrifft landwirtschaftliche Einrichtungen zur Sortierung fester Schüttgüter, im Wesentlichen Getreide-, Gemüse-, und Grassorten, mit Hilfe von Luftströmen. Die Vorrichtung gemäß der Erfindung zur Trennung eines Schüttgutgemisches in einem Fluidmedium umfasst Mittel für das Laden und Zuführen des Schüttgutgemisches, einen unter diesen Mitteln angeordneten Strahlgenerator, der mit Düsen und einer Luftpumpe versehen ist, eine Trennkammer, Kollektoren für fertige und wiederholte Fraktionen, mindestens einen Luftstromablenker und einen Strahlformer für einen nach oben gerichteten Luftstrom. Der Luftstromablenker weist die Form einer gewellten, konvexen Fläche auf, die an der Rückwand der Trennkammer angeordnet ist, während der den Luftstrom aufwärts richtende Strahlformer die Form von Ausstoßöffnungen aufweist, die zum Durchleiten von atmosphärischer Luft verwendet werden und im Boden der Trennkammer zwischen den Kollektoren für die zweite, dritte und vierte Fraktion angeordnet sind. Die Ausstoßöffnungen weisen die Form von Schlitzen oder eines Satzes von Löchern auf, die in Reihen angeordnet sind.

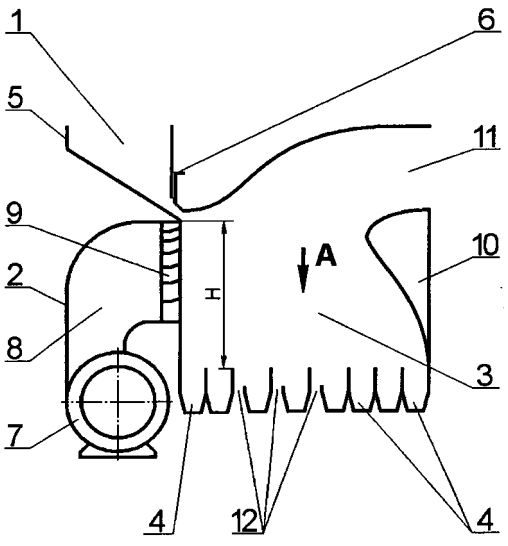

Fig. 1

EP 2 186 575 A1

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 Mehlherstellung 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 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.

[0003] 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, KI. 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 ter für fertige Fraktionen (siehe Urheberschein SU 1479141, KI. B07B4/02, veröffentlicht am 15.05.1989, Pat. RU 2130816, KI. B07B4/02, veröffentlicht am 27.05.1999, Pat. RU 2132754, KI. B07B4/02, veröffentlicht am 10.07.1999, oder Pat. RU 2132755, KI. B07B4/02, veröffentlicht am 10.07.1999). Ein gemeinsamer Mangel der genannten Einrichtungen ist der fehlende, aufsteigende Luftstrom, der dem abzuscheidenden 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.

[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 Luftgegenstroms versehen. Die Luftanschlüsse sind miteinander mittels luftdichten, kegelförmigen Sammelbehältern verbunden. Die Sammelbehälter fangen die Fraktionen des trennbaren Materials auf, s. Pat. RU 2262994, KI. 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 Sammelbehäl- und dank der Sicherstellung der genauen Verteilung des trennbaren Guts über die Aufnahmefraktionen 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.

[0005] 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.

[0006] 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 Turbulenz-

stufe 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.

[0007] 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.

[0008] Die konvexe Oberfläche des Luftstromabweisers ist vorzugsweise wellenförmig ausgebildet.

[0009] 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.

[0010] Es ist zweckdienlich, die Ausstoßöffnungen zum Durchlassen der Außenluft zwischen dem zweiten, dritten und vierten Sammelbehälter für fertige Fraktionen und Nachfraktionen auszuführen.

[0011] 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.

[0012] 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.

[0013] 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.

[0014] 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 Teil-

chen des trennbaren Schüttguts in der Trennkammer und die Senkung der Turbulenzstufe des trennenden Luftstroms.

[0015] Die durch die oben beschriebene Gesamtheit der wesentlichen Merkmale gekennzeichnete Einrichtung ist neu, gewerblich anwendbar und weist die erforderliche Erfindungshöhe auf.

[0016] 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.

[0017] 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 Luftleitung 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.

[0018] 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.

[0019] 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.

[0020] Die Einrichtung arbeitet folgendermaßen.

[0021] 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 waagerecht ausgerichteten Luftstroms in die Trennkammer 3 sicher. Der Luftstrom aus dem Strahlgenerator 2 nimmt den Fluss des frei aus dem Bunker 5 fallenden Korns 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 dich-

teren 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 Trenngenauigkeit 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.

[0022] 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.

[0023] 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 Wesens der Erfindung vorschlagen, wie sie in der Beschreibung und in den Zeichnungen geschildert ist.

Patentansprüche

1. Einrichtung zur Trennung des gemischten Schüttguts in einem fließfähigen Medium einschließlich von Mitteln zur Aufschüttung und Förderung des gemischten Schüttguts, eines darunter angeordneten Strahlgenerators mit Düsen und einem Luftgebläse, einer Trennkammer und Sammelbehältern für fertige Fraktionen und Nachfraktionen,
dadurch gekennzeichnet,
dass sie mindestens mit einem Luftstromabweiser und einer Einrichtung zur Ausbildung eines aufsteigenden Luftstroms versehen ist, wobei der Luftstromabweiser in Form einer konvexer Oberfläche ausgeführt ist, die an der Hinterwand der Trennkammer angeordnet ist, die Einrichtung zur Ausbildung des aufsteigenden Luftstroms in Form von Ausstoßöffnungen zum Durchlassen der Außenluft ausgeführt ist und die Ausstoßöffnungen im Boden der Trennkammer zwischen einigen Sammelbehältern für Fraktionen angeordnet sind.

2. Einrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die konvexe Oberfläche wellenförmig ausgebildet ist.

3. 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.

4. Einrichtung nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Ausstoßöffnungen zum Durchlassen der Außenluft zwischen dem zweiten, dritten und vierten Sammelbehälter für fertige Fraktionen und Nachfraktionen ausgebildet sind.

5. Einrichtung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass jede Ausstoßöffnung zum Durchlassen der Außenluft schlitzförmig ausgebildet ist und die Breite dieses Schlitzes 0,02-0,03 der Höhe der Trennkammer beträgt.

6. Einrichtung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass jede Ausstoßöffnung zum Durchlassen der Außenluft in Form von mehreren Löchern ausgebildet ist.

7. Einrichtung nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Löcher reihenweise angeordnet sind.

8. Einrichtung nach Anspruch 7,

dadurch gekennzeichnet,
dass die Löcher in Reihen mit einem Wechselschritt angeordnet sind.

9. Einrichtung nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Löcher rechtwinklig ausgebildet sind.

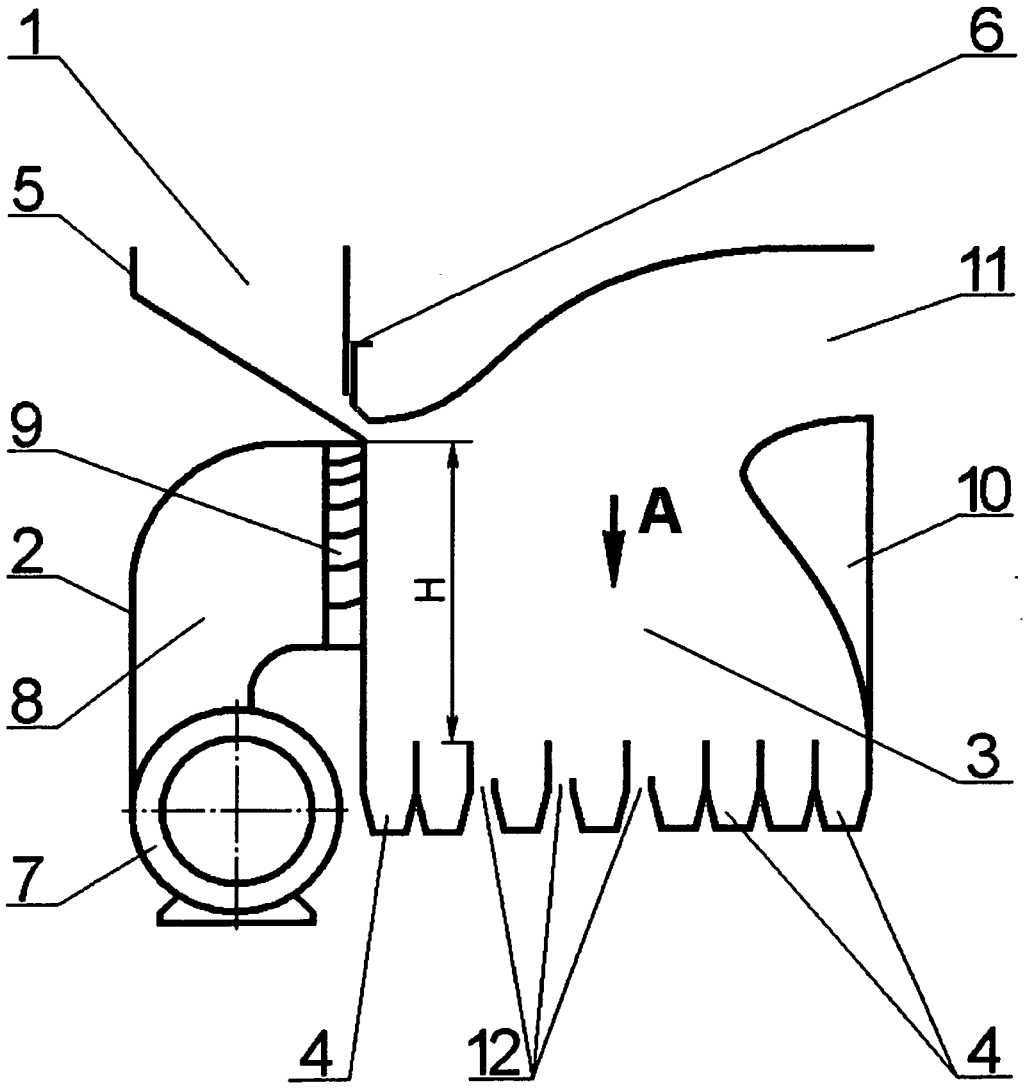

Fig. 1

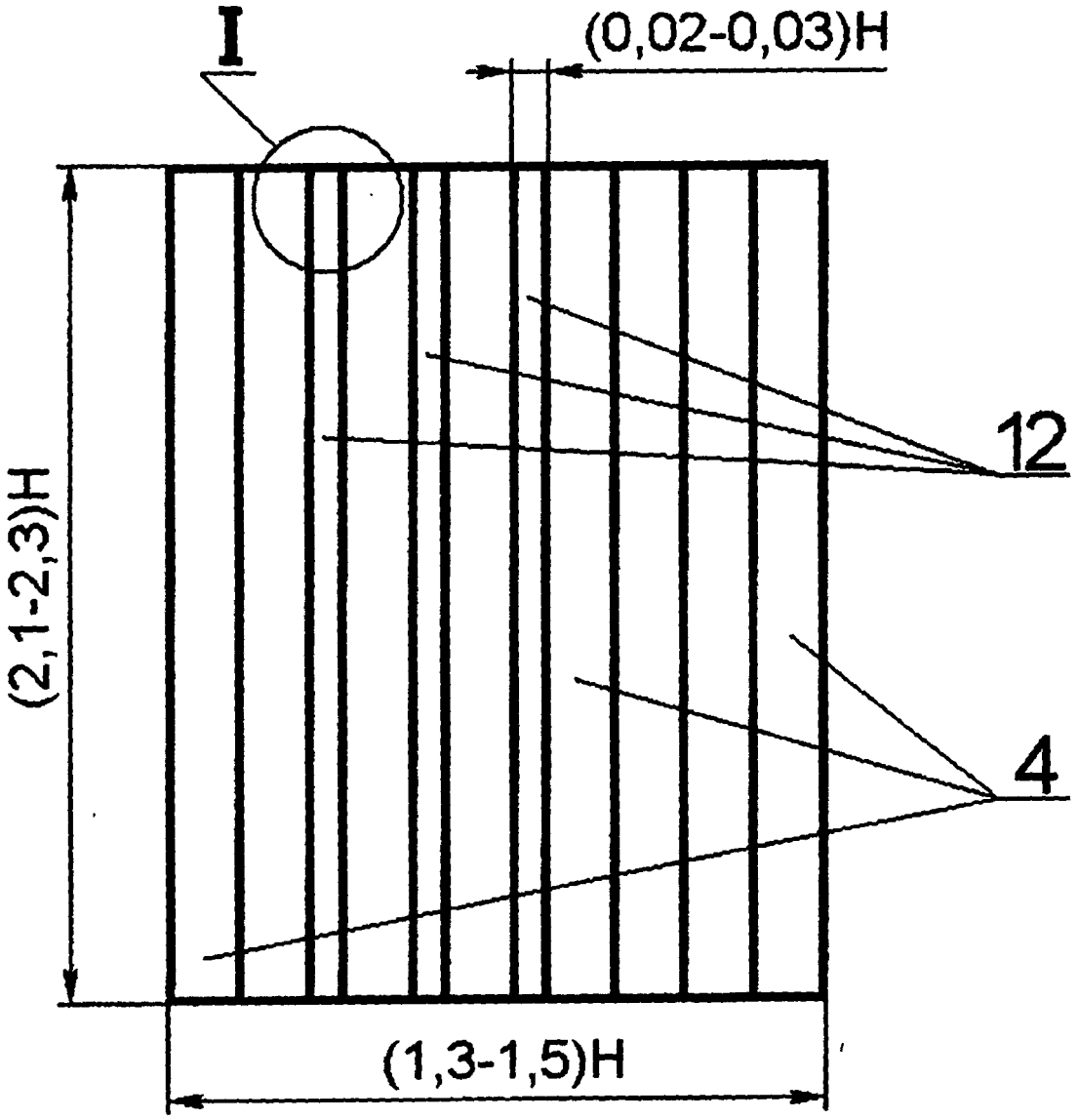

Fig. 2

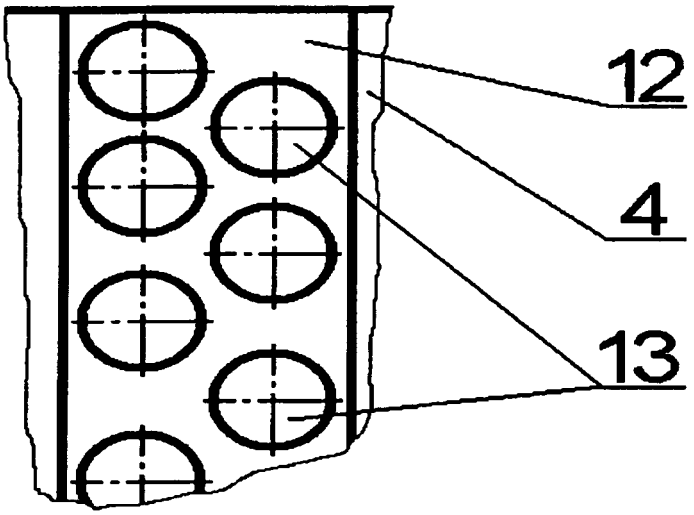

Fig. 3

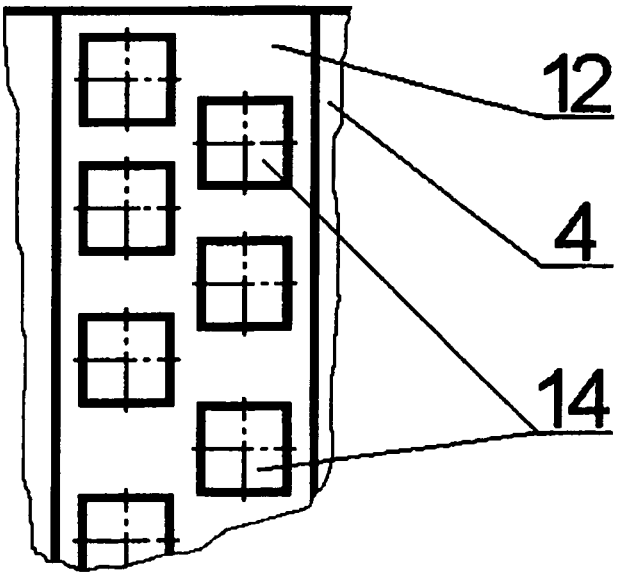

Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/RU 2007/000299

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER ***B07B 4/02*** *(2006.01)*

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B07B 4/00-4/08, 7/00-7/04, A01F 12/00, 12/44

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

RUPAT, Esp@cenet, USPTO DB

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	RU 2270061 C1 (KOSILOV VLADIMIR MITROFANOVICH) 20.02.2006	1-9
A	SU 1645041 A1 (A.K. BROVTSIN et al.) 30 04.1991	1-9
A	SU 188192 A (S.Z. SADYKOV) 02.12.1966	1-9
A	SU 1321486 A1 (VSESOYUZNIY NAUCHNO-ISSLEDOVATELSKII INSTITUT GIDROMEKHANIZATSII NERUDNZKH MATERIALOV) 07 07.1987	1-9
A	GB 2110959 A (FABER PREST (OVERSEAS) LIMITED) 29.06.1983	1-9
A	US 3823820 A (GUY SOSSON) 16.07.1974	1-9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
23 October 2007 (23.10.2007)	06 December 2007 (06.12.2007)
Name and mailing address of the ISA/ **RU**	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1998)