

(19)



(11)

EP 2 903 755 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
20.07.2016 Patentblatt 2016/29

(51) Int Cl.:
B07B 1/34 (2006.01) **B07B 1/48** (2006.01)
B07B 4/08 (2006.01) **B07B 9/00** (2006.01)
B07B 13/16 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13763032.3**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2013/068923

(22) Anmeldetag: **12.09.2013**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2014/053295 (10.04.2014 Gazette 2014/15)

(54) **VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR KLASSIERUNG VON POLYDISPERSEM AUFGABEGUT**
APPARATUS AND METHOD FOR CLASSIFYING POLYDISPERSE MATERIALS
DISPOSITIF ET PROCEDE POUR LA CLASSIFICATION DE MATERIAUX POLYDISPERSES

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR

• **DUNST, Franz**
A-8212 Pischelsdorf (AT)

(30) Priorität: **02.10.2012 AT 3902012**

(74) Vertreter: **KLIMENT & HENHAPEL**
Patentanwälte OG
Singerstrasse 8/3/9
1010 Wien (AT)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.08.2015 Patentblatt 2015/33

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 679 448 EP-A2- 0 212 495
EP-A2- 1 228 814 DE-B3-102007 021 004
FR-A- 1 177 873 US-A- 3 719 276
US-A- 5 122 262

(73) Patentinhaber: **Binder + Co AG**
8200 Gleisdorf (AT)

(72) Erfinder:
• **GSCHAIDER, Helfried**
A-8301 Laßnitzhöhe (AT)

EP 2 903 755 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

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Auftrennung von polydispersem Aufgabegut in zumindest ein Feingut und zumindest ein Grobgut, bei welchem Aufgabegut auf eine Öffnungen aufweisende Förderfläche zumindest eines Trennelementes aufgebracht wird und das Aufgabegut über die Förderfläche bei gleichzeitiger Bewegung derselben zwecks Umschichtung und Auflockerung des Fördergutes in eine Förderrichtung befördert wird, wobei gleichzeitig ein Teil des Aufgabegutes durch die Öffnungen auf eine der Förderfläche gegenüberliegende Seite des zumindest einen Trennelementes befördert wird, wobei das Trennelement aufbauende Einzeltrennelemente abwechselnd gestaucht und gedehnt werden, und wobei das so erhaltene Feingut sowie das auf der Förderfläche verbleibende Grobgut jeweils unabhängig voneinander weitertransportiert werden, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens mit einem Rahmengestell, sowie mindestens einem darin angeordneten Trennelement, welches das Rahmengestell in einen Sieboberteil und einen Siebunterteil teilt und das mindestens eine Trennelement eine Förderfläche aufweist, welche mit Öffnungen versehen ist, die den Sieboberteil mit dem Siebunterteil verbinden, wobei am Rahmengestell ein Schwingantrieb vorgesehen ist, mit welchem das Rahmengestell in Schwingungen versetzbar ist, und wobei ein am Rahmengestell befestigtes Zusatzschwingsystem vorgesehen ist und das mindestens eine Trennelement einerseits am Rahmengestell und andererseits am Zusatzschwingsystem befestigt ist, um das mindestens eine Trennelement zu dehnen und stauchen, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 6.

STAND DER TECHNIK

[0002] Die Qualitätsansprüche an gebrochene Mineralstoffe wachsen ständig und erfordern immer genauere Prüfungen und Kontrollen. Produzenten stehen deshalb ständig vor der Aufgabe, den Produktions- und Aufbereitungsprozess in Gesteinsaufbereitungsanlagen zu optimieren, um den Anteil an Wertprodukten und die Qualität dieser Produkte zu maximieren und gleichzeitig den Anteil an eventuell anfallenden Abfallprodukten zu verringern bzw. auch diese weiterzuverarbeiten.

[0003] Im Gegensatz zu Bruchstein natürlicher Herkunft, handelt es sich bei gebrochenen Mineralstoffen um Steine, die nicht natürlich entstanden sind, sondern um Steine, die künstlich zerkleinert wurden, beispielsweise in einem Steinbruch. Im Unterschied zu den natürlich vorkommenden ungebrochenen Gesteinskörnern Geröll und Kies sind Oberflächen von gebrochenen Mineralstoffen nicht abgerundet, sondern weisen Kanten und Bruchflächen auf.

Für die industrielle Weiterverarbeitung der gebrochenen

Mineralstoffe ist es erforderlich, diese in verschiedene Korngrößenklassen zu klassieren.

[0004] In Abhängigkeit von der Korngröße unterscheidet man beispielsweise Gesteinsmehl, Brechsand, Splitt, Schotter und Schrotten.

[0005] Im Bereich des Brechsandes (Korngrößen beispielsweise zwischen 0 und 4 bzw. 5mm) ist es oft erforderlich, den Fülleranteil im Brechsand, das ist in der Regel jener Materialanteil mit einer Korngröße $< 0,09$ mm oft auch $< 0,063$ mm, zu reduzieren und den Brechsand (Grogut) dadurch qualitativ hochwertiger zu machen. In der Fachsprache wird dieser Vorgang als Entfüllung bezeichnet.

[0006] Üblicherweise erfolgt die Entfüllung durch Sichtung oder siebtechnisch. Der Einsatz von Sichtanlagen ist durch vergleichsweise hohen Energiebedarf gekennzeichnet. Die siebtechnische Entfüllung erfordert, je nach Aufgabenstellung, entsprechend große Siebflächen. In beiden Fällen haben die Eigenschaften des Brechsandes hohen Einfluss auf die Qualität der Entfüllung. Ein sehr wesentlicher Einfluss ist dem Feuchtegehalt zuzuschreiben. Zu hohe Feuchtegehalte führen dazu, dass eine Sichtung gar nicht mehr durchgeführt werden kann, da ein entsprechender Austrag des Feingutes mittels Luft im Querstrom nicht mehr möglich ist. Bei der siebtechnischen Entfüllung bedingt ein zu hoher Feuchtegehalt des Brechsandes unnötig große Öffnungen in der Siebfläche, was wiederum zu einer unscharfen Trennung des Brechsandes und damit zu erhöhten Sandverlusten führt.

[0007] Obwohl die beschriebene Problematik anhand der Entfüllung von Brechsand beschrieben wurde, stellt sie sich grundsätzlich unabhängig von der Korngröße dar und kann insbesondere auch bei anderen Korngrößen oder anderem Aufgabegut auf ähnliche Art und Weise auftreten. Die Erfindung beschränkt sich daher nicht auf eine lediglich bei der Entfüllung von Brechsand auftretende Problematik sondern grundsätzlich auf Probleme, die bei der Trennung von polydispersem Aufgabegut in Feingut und Grobgut bestehen.

[0008] Die FR 1 177 873 A zeigt eine Vorrichtung zur Entstaubung von Tabletten mittels eines Rüttelsiebs, wobei ein mittels Drucklufteinblasung entstandenes Luft-Staub-Gemisch über eine Absauganlage abgesaugt wird.

[0009] In der US 5 122 262 A und der US 3 719 276 A ist jeweils eine Siebvorrichtung gezeigt, in welcher ein Aufgabegut über ein Vibrationssieb gefördert wird, wobei mit Unterdruck gearbeitet wird.

[0010] Die DE 10 2007 021004 B3 zeigt eine Siebmaschine zur Trennung von siebfähigen Gütern mit zwei vibrierenden Siebdecks, wobei zur Entstaubung von Feingut ein Querstromsichter in der Siebmaschine integriert ist.

[0011] Nach dem Stand der Technik sind auch die EP 1 228 814 A2 und die EP 06 779 448 A1 bekannt, die jeweils eine Spanwellensiebmaschine offenbaren, bei der einzelne Siebmatten durch eine angeregte Schwin-

gung abwechselnd gestaucht und gedehnt werden.

[0012] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Nachteile des Stands der Technik zu überwinden und ein Verfahren zur Auftrennung von Aufgabegut, vorzugsweise Brechsande, in zumindest Feingut und zumindest Grobgut zur Verfügung zu stellen, welches auch bei höherem Feuchtegehalt des Aufgabegutes dennoch eine scharfe Trennung in Feingut und Grobgut ermöglicht.

[0013] Es ist eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Vorrichtung zur Durchführung eines erfindungsgemäßen Verfahrens zur Verfügung zu stellen.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0014] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein Verfahren nach Anspruch 1 gelöst, bei welchem zur Auftrennung von polydispersem Aufgabegut in zumindest ein Feingut und zumindest ein Grobgut, Aufgabegut auf eine Öffnungen aufweisende Förderfläche zumindest eines Trennelementes aufgebracht wird und das Aufgabegut über die Förderfläche bei gleichzeitiger Bewegung derselben zwecks Umschichtung und Auflockerung des Fördergutes in eine Förderrichtung befördert wird, wobei gleichzeitig ein Teil des Aufgabegutes durch die Öffnungen auf eine der Förderfläche gegenüberliegende Seite des zumindest einen Trennelementes befördert wird und das so erhaltene Feingut sowie das auf der Förderfläche verbleibende Grobgut jeweils unabhängig voneinander weitertransportiert werden, wobei das Befördern eines Teils des Aufgabegutes durch die Öffnungen durch Erzeugung einer Druckdifferenz entlang der Längsachsen der Öffnungen erfolgt.

[0015] Welche Korngrößen das Feingut bilden und welche das Grobgut hängt unter Anderem von der Größe der Öffnungen ab und ist durch Variation derselben auch einstellbar.

[0016] Durch die Erzeugung des Unterdrucks wird die bereits bekannte, durch die Beförderung des Aufgabegutes entlang der Förderfläche bei gleichzeitiger Bewegung derselben bewirkte Klassierung aufgrund der Schwerkraft verbessert und das Verfahren unempfindlicher gegen Aufgabegut mit hohem Feuchtegehalt. Insbesondere bei Brechsanden mit relativ hohem Feuchtegehalt hat sich die durch den erzeugten Unterdruck unterstützte Siebung als gegenüber herkömmlichen Siebungen ohne Unterdruck überlegen erwiesen, da die Größe der Öffnungen trotz relativ hohem Feuchtegehalt des Aufgabegutes bei gleichbleibender Trennschärfe dennoch gegenüber Aufgabegut mit weniger Feuchtegehalt nicht vergrößert werden muss. Das erfindungsgemäße Verfahren ist darüberhinaus unter gleichen Randbedingungen weniger energieintensiv als beispielsweise herkömmliche Sichtanlagen.

[0017] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung ist es vorgesehen, die Druckdifferenz durch Absaugung eines Gemisches aus Luft und Feingut aus dem Bereich unterhalb des mindestens einen Trenn-

elementes (Siebunterteil) zu erzeugen.

[0018] Darüberhinaus erleichtert das Absaugen des Gemisches aus dem Bereich unterhalb des zumindest einen Trennelementes das Anordnen von weiteren Trennvorrichtungen, wie weiter unten noch näher beschrieben werden wird.

[0019] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung ist es vorgesehen, dass die Bewegung der Förderfläche zur Umschichtung und Auflockerung des aufgetragenen Aufgabegutes zumindest zeitweise eine Richtungskomponente aufweist, die parallel zu den Längsachsen der Öffnungen ist. Dadurch ergibt sich im Zusammenhang mit der oben beschriebenen Unterstützung der Siebung durch den erzeugten Unterdruck ein besonders günstiger Effekt, da, je nach Intensität der Bewegung der Förderfläche in Richtung der Längsachsen der Öffnungen, sich Körner des Aufgabegutes zumindest kurzfristig sehr locker geschichtet sind und die kleineren, leichteren Körner dadurch besser aufgrund der Druckdifferenz durch die Öffnungen befördert werden können.

[0020] Gemäß der Erfindung ist es vorgesehen, dass das Trennelement aufbauende Einzeltrennelemente abwechselnd gestaucht bzw. gedehnt werden. Dieses an sich aus der reinen Siebtechnik bereits bekannte Verfahren liefert in Kombination mit dem erfindungsgemäßen Einsatz eines Unterdrucks besonders gute Trennergebnisse und ermöglicht insbesondere auch eine qualitativ hochwertige Entfüllung bei Brechsanden.

[0021] Im Zusammenhang mit dem Dehnen und Stauchen des mindestens einen Trennelementes ist zu beachten, die durchschnittliche Schichtung des Aufgabegutes auf der Förderfläche während der Bewegung der Förderfläche so zu gestalten, dass es einerseits zu keiner übermäßigen Verwirbelung im Sieboberteil kommt, wodurch jene Körner, die aufgrund ihrer Größe im Verhältnis zum Querschnitt der Öffnungen grundsätzlich durch diese beförderbar sind, zu weit von der Förderfläche geschleudert werden, um aufgrund des erzeugten Unterdrucks durch die Öffnungen befördert zu werden und andererseits zu keiner zu geringen Auflockerung des Aufgabegutes kommt, was dazu führen würde, die aufgrund ihrer Größe im Verhältnis zum Querschnitt der Öffnungen grundsätzlich durch diese beförderbaren Körner zu Teil von größeren Körnern am Durchtritt durch die Öffnungen gehindert werden, so dass insgesamt eine längere Verfahrensdauer bzw. größere Trennflächen erforderlich sind. Erfindungsgemäß ist es daher vorgesehen, dass das zumindest eine Trennelement aufgrund des Stauchens und Dehnens zumindest abschnittsweise eine Beschleunigung zwischen 250m/s^2 und 600m/s^2 erfährt.

[0022] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung ist es vorgesehen, dass sich das durch die Trennung ergebende Feingut in eine weitere Trennvorrichtung, vorzugsweise einen Gaszyklon geleitet wird. Das Feingut kann auf diese Art und Weise kostengünstig und verfahrenstechnisch einfach von der für die Herstellung des Unterdrucks benötigten Prozess-

luft getrennt und weiterverarbeitet werden.

[0023] Die eingangs beschriebene Aufgabe wird erfindungsgemäß auch durch eine Vorrichtung nach Anspruch 6 zur Durchführung des soeben beschriebenen Verfahrens gelöst, mit einem Rahmengestell, sowie mindestens einem darin angeordneten Trennelement, welches das Rahmengestell in einen Sieboberteil und einen Siebunterteil teilt und das mindestens eine Trennelement eine Förderfläche aufweist, welche mit Öffnungen versehen ist, die den Sieboberteil mit dem Siebunterteil verbinden. Erfindungsgemäß ist es vorgesehen, dass im Siebunterteil ein geringerer Druck als im Sieboberteil vorherrscht. Dadurch entsteht eine Druckdifferenz entlang der Längsachsen der Öffnungen, wobei im Bereich der Förderfläche in der Öffnung ein größerer Druck herrscht als im Bereich der der Förderfläche gegenüberliegenden Seite des mindestens einen Trennelementes, so dass Körner alleine durch diese Druckdifferenz durch die Öffnungen vom Sieboberteil in den Siebunterteil befördert werden.

[0024] In einer besonders bevorzugten Ausführungsvariante ist es vorgesehen, dass der Siebunterteil mit einer Absaugvorrichtung, beispielsweise einem Sauggebläse in Verbindung steht. Die daraus sich ergebenden Vorteile wurden bereits weiter oben beschrieben. Insbesondere ergibt sich damit der Vorteil, dass zwischen Siebunterteil und Absaugvorrichtung gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung weitere Trennvorrichtungen, wie beispielsweise ein Gaszyklon, anordenbar sein können und der dadurch entstehende Druckverlust durch entsprechende Dimensionierung bzw. durch entsprechenden Betrieb der Absaugvorrichtung gezielt und exakt ausgeglichen werden kann.

[0025] Als besonders gute Trennergebnisse liefernd ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass zwischen Sieboberteil und Siebunterteil, jeweils gemessen an der Förderfläche des mindestens einen Trennelementes und an der der Förderfläche gegenüberliegenden Seite des mindestens einen Trennelementes eine Druckdifferenz zwischen 100 und 250 Pa, vorzugsweise zwischen 150 und 200 Pa ausgebildet ist. Insbesondere im Zusammenhang mit der Entfüllung von Brechsand ergibt sich damit eine Trennung in Fein- und Grobgut mit entsprechender Trennschärfe, bei relativ kleiner Trennfläche.

[0026] Zur Erzeugung der Bewegung der Förderfläche zwecks Umschichtung und Auflockerung des auf die Förderfläche aufgetragenen Aufgabegutes ist laut der Erfindung ein Schwingantrieb am Rahmengestell vorgesehen, mit welchem das Rahmengestell in Schwingungen versetzbar ist. Je nach Art und Weise der erzeugten Schwingung weist die Förderfläche bzw. Abschnitte davon, im Rahmen der Schwingung unterschiedliche Bewegungsrichtungskomponenten auf. Die Schwingung kann beispielsweise so eingestellt werden, dass sich die Förderfläche lediglich in einer Richtung rechtwinklig auf die Längsachsen der Öffnungen bewegt oder aber so, dass die Bewegung der Förderfläche auch in einer Richtung parallel zu den Längsachsen der Öffnungen erfolgt.

[0027] Weiterhin ist ein am Rahmengestell befestigtes Zusatzschwingssystem vorgesehen und das mindestens eine Trennelement einerseits am Rahmengestell und andererseits am Zusatzschwingssystem befestigt, um das mindestens eine Trennelement zu dehnen und stauchen. In Kombination mit dem erfindungsgemäßen Einsatz des erfindungsgemäßen Unterdrucks ergibt sich dadurch eine besonders hohe Trennschärfe.

[0028] Eine weitere bevorzugte Ausführungsvariante der Erfindung sieht vor, dass die Förderfläche im Betriebszustand der Vorrichtung gegenüber der Horizontalen geneigt, vorzugsweise um einen Winkel 10° bis 20° zur Horizontalen geneigt, verläuft.

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0029] Im Anschluss erfolgt nun eine detaillierte Beschreibung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung sowie des erfindungsgemäßen Verfahrens. Dabei zeigt

Fig.1 eine schematische Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Trennvorrichtung

Fig.2 eine Schnittansicht gemäß Linie AA aus Fig.1

Fig.3 eine schematische Seitenansicht einer 1. alternativen Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Trennvorrichtung

Fig.4 eine schematische Seitenansicht einer 2. alternativen Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Trennvorrichtung

Fig.5 eine Schnittansicht gemäß Linie BB aus Fig.4

Fig.6 eine Detailansicht eines Einzeltrennelementes

Fig.7 eine Förderfläche aufgebaut aus mehreren miteinander verbundenen Trennelementen

WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

[0030] Fig.1 und 2 zeigen eine erfindungsgemäße Trennvorrichtung mit einem an Auflagern 20 über Federn 25 schwingfähig gekoppelten Rahmengestell 7, sowie einem darin angeordneten

[0031] Trennelement 6, welches das Rahmengestell 7 in einen Sieboberteil 8 und einen Siebunterteil 9 teilt. Der Sieboberteil 8 kann dabei mit einer Abdeckung (nicht gezeichnet) versehen oder aber nach oben offen ausgebildet sein. In den Sieboberteil 8 mündet ein Aufgabestutzen 18, über welches Aufgabegut 1 in die Trennvorrichtung eingebracht werden kann.

[0032] Das Trennelement 6 selbst kann einstückig gefertigt sein oder aber mehrstückig. In letzterem Fall umfasst das Trennelement 6 mehrere im Wesentlichen gleich aufgebaute Einzeltrennelemente 6a, wie es aus Fig.6 und 7 ersichtlich ist, die gemeinsam das Trennele-

ment 6 aufbauen. Die Oberfläche des einstückig oder mehrstückig aufgebauten Trennelementes 6 bildet eine Förderfläche 5 aus, auf welche des Aufgabegut 1 aufgebracht wird. Die Förderfläche 5 bzw. das Trennelement 6 weisen Öffnungen 4 auf, über welche, abhängig vom Querschnitt der Öffnungen 4, ein Teil des Aufgabegutes 1 in den Siebunterteil 9 befördert wird.

[0033] Die Trennvorrichtung ist vorzugsweise im Bereich des Sieboberteils 8 mit einem Schwingantrieb 13 in Form eines Unwuchtantriebs, umfassend einen Motor 22, eine Welle 23 sowie Unwuchten 24, versehen, welcher das Rahmengestell 7 in Schwingung versetzen kann, wodurch das auf die Förderfläche 5 aufgebrachte Aufgabegut 1 über die Förderfläche 5 befördert wird und dabei aufgrund der Schwerkraft teilweise durch die Öffnungen 4 fällt. Unterstützt wird die Förderung durch einen gegenüber der Horizontalen geneigten, vorzugsweise um einen Winkel zwischen 10 und 20° geneigten, Verlauf der Förderfläche 5.

[0034] Jener Teil des Aufgabegutes 1, der durch die Öffnungen 4 in den Siebunterteil 9 befördert wird, wird für die Zwecke der vorliegenden Erfindung als Feingut 2 bezeichnet, jener Teil, der im Sieboberteil 8 verbleibt, als Grobgut 3. Während das Grobgut 3 über einen am Sieboberteil 8 am Ende der Förderfläche 5 angeordneten Abgabestutzen 19 einer Weiterverarbeitung zugeführt wird, wird das Feingut 2 über einen unmittelbar an den Siebunterteil 9 anschließenden Sammeltrichter 21 ausgetragen, wobei Siebunterteil 9 und Sammeltrichter 21 auch einstückig ausgebildet sein können.

[0035] Erfindungsgemäß ist es vorgesehen, dass eine Druckdifferenz entlang der Längsachsen 15 der Öffnungen 4 ausgebildet ist, wobei der Druck im Bereich des Siebunterteils 9 geringer als im Bereich des Sieboberteils 8 ist, um die Beförderung eines Teils des Aufgabegutes 1 durch die Öffnungen 4 zu unterstützen und damit die Trennschärfe gegenüber herkömmlichen gattungsgleichen Trennvorrichtungen zu verbessern.

[0036] Zur Herstellung der Druckdifferenz kommt im vorliegenden Ausführungsbeispiel eine Absaugvorrichtung 10 zum Einsatz, die mit dem Siebunterteil 9 verbunden ist und die dazu geeignet ist, eine Druckdifferenz zwischen 100 und 250 Pa, vorzugsweise zwischen 150 und 200 Pa auszubilden und zwar gemessen zwischen der Förderfläche 5 und jener der Förderfläche 5 gegenüberliegenden Seite 12 des Trennelementes 6.

[0037] Zwischen Absaugvorrichtung 10 und Siebunterteil 9 bzw. Sammeltrichter 21 ist es in einer besonders bevorzugten Variante der Erfindung vorgesehen, eine weitere Trennvorrichtung anzuordnen, beispielsweise einen Gaszyklon 11, über welchen das Feingut 2 abgeschieden und einer Entsorgung oder Weiterverarbeitung zugeführt werden kann. Es ist grundsätzlich auch denkbar, andere Trennvorrichtungen zwischenzuordnen, wie beispielsweise Filter. Der Einsatz einer weiteren Trennvorrichtung 11, neben dem Trennelement 6, in Kombination mit der erfindungsgemäßen Herstellung eines Unterdrucks führt zu herausragenden Ergebnissen, was die

Trennschärfe betrifft, bei gleichzeitiger Verringerung der Anfälligkeit der Verstopfung der Öffnungen 4 bei feuchtem Aufgabegut.

[0038] Fig.1 und Fig.3 zeigen unterschiedliche mögliche Anordnungen von Gaszyklonen 11.

[0039] Fig.4 und Fig.5 zeigen eine alternative erfindungsgemäße Ausführungsvariante der Erfindung anhand einer Spannwellensiebmaschine. Sieboberteil 8 und Siebunterteil 9 bilden dabei ein erstes Schwingsystem aus. Ein Zusatzschwingsystem 14 ist über elastische Elemente 27, beispielsweise Schubgummiblöcke, mit dem ersten Schwingsystem gekoppelt. Die Trennelemente 6a sind jeweils einerseits am ersten und andererseits am Zusatzschwingsystem 14 befestigt, so dass sich die Trennelemente 6a, die im vorliegenden Ausführungsbeispiel an ihren seitlichen Endbereichen entlang des Rahmengestells 7 hochgezogen sind, so dass ein Trennelement 6a in Förderrichtung gesehen einen im wesentlichen U-förmigen Querschnitt besitzt, zusätzlich zur der durch den Schwingantrieb 13 verursachten oszillierenden Bewegung auch stauchen und dehnen. Eine solche Art von Siebmaschinen ist grundsätzlich bekannt.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0040]

1. Aufgabegut
2. Feingut
3. Grobgut
4. Öffnungen
5. Förderfläche
6. Trennelement
- 6a. Einzeltrennelement
7. Rahmengestell
8. Sieboberteil
9. Siebunterteil
10. Absaugvorrichtung
11. Gaszyklon
12. der Förderfläche 5 gegenüberliegende Seite des Trennelementes
13. Schwingantrieb
14. Zusatzschwingsystem
15. Längsachse der Öffnungen
17. Förderrichtung
18. Aufgabestutzen
19. Abgabestutzen
20. Auflager
21. Sammeltrichter
22. Motor
23. Welle
24. Unwucht
25. Federn
26. elastische Elemente

Patentansprüche

1. Verfahren zur Auftrennung von polydispersem Aufgabegut (1) in zumindest ein Feingut (2) und zumindest ein Grobgut (3), bei welchem Aufgabegut (1) auf eine Öffnungen (4) aufweisende Förderfläche (5) zumindest eines Trennelementes (6) aufgebracht wird und das Aufgabegut (1) über die Förderfläche (5) bei gleichzeitiger Bewegung derselben zwecks Umschichtung und Auflockerung des Fördergutes (1) in eine Förderrichtung (17) befördert wird, wobei gleichzeitig ein Teil des Aufgabegutes (1) durch die Öffnungen (4) auf eine der Förderfläche (5) gegenüberliegende Seite (12) des zumindest einen Trennelementes (6) befördert wird, wobei das Trennelement (6) aufbauende Einzeltrennelemente (6a) abwechselnd gestaucht und gedehnt werden, und wobei das so erhaltene Feingut (2) sowie das auf der Förderfläche (5) verbleibende Grobgut (3) jeweils unabhängig voneinander weitertransportiert werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Befördern eines Teils des Aufgabegutes (1) durch die Öffnungen (4) durch Erzeugung einer Druckdifferenz entlang der Längsachsen (15) der Öffnungen (4) unterstützt wird, wobei die Druckdifferenz, jeweils gemessen an der Förderfläche (5) des mindestens einen Trennelementes (6) und an der der Förderfläche (5) gegenüberliegenden Seite (12) des mindestens einen Trennelementes (6), zwischen 100 Pa und 250 Pa, vorzugsweise zwischen 150 Pa und 200 Pa beträgt.
2. Verfahren zur Auftrennung von Aufgabegut nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckdifferenz durch Absaugung eines Gemisches aus Luft und Feingut (2) aus dem Bereich unterhalb des mindestens einen Trennelementes (6) erzeugt wird.
3. Verfahren zur Auftrennung von Aufgabegut nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bewegung der Förderfläche (5) zur Umschichtung und Auflockerung des aufgetragenen Aufgabegutes (1) zumindest zeitweise eine Richtungskomponente aufweist, die parallel zu den Längsachsen (15) der Öffnungen (4) ist.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einzeltrennelemente (6a) aufgrund des Stauchens und Dehnens zumindest abschnittsweise eine Beschleunigung zwischen 250m/s^2 und 600m/s^2 erfahren.
5. Verfahren zur Auftrennung von Aufgabegut nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Feingut (2) in eine weitere Trennvorrichtung, vorzugsweise einen Gaszyklon (11) oder einen Filter geleitet wird.
6. Trennvorrichtung zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 5, mit einem Rahmengestell (7), sowie mindestens einem darin angeordneten Trennelement (6), welches das Rahmengestell (7) in einen Sieboberteil (8) und einen Siebunterteil (9) teilt und das mindestens eine Trennelement (6) eine Förderfläche (5) aufweist, welche mit Öffnungen (4) versehen ist, die den Sieboberteil (8) mit dem Siebunterteil (9) verbinden, wobei am Rahmengestell (7) ein Schwingantrieb (13) vorgesehen ist, mit welchem das Rahmengestell (7) in Schwingungen versetzbar ist, und wobei ein am Rahmengestell (7) befestigtes Zusatzschwingsystem (14) vorgesehen ist und das mindestens eine Trennelement (6) einerseits am Rahmengestell (7) und andererseits am Zusatzschwingsystem (14) befestigt ist, um das mindestens eine Trennelement (6) zu dehnen und stauchen, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Siebunterteil (9) ein geringerer Druck als im Sieboberteil (8) vorherrscht und dass zwischen Sieboberteil (8) und Siebunterteil (9), jeweils gemessen an der Förderfläche (5) des mindestens einen Trennelementes (6) und an der der Förderfläche (5) gegenüberliegenden Seite (12) des mindestens einen Trennelementes (6) eine Druckdifferenz zwischen 100 Pa und 250 Pa, vorzugsweise zwischen 150 Pa und 200 Pa ausgebildet ist.
7. Trennvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Siebunterteil (9) mit einer Absaugvorrichtung (10) verbunden ist.
8. Trennvorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen Absaugvorrichtung (10) und Siebunterteil (9) eine weitere Trennvorrichtung, vorzugsweise ein Gaszyklon (11) angeordnet ist.
9. Trennvorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Förderfläche (5) im Betriebszustand der Vorrichtung gegenüber der Horizontalen geneigt, vorzugsweise um einen Winkel 10° bis 20° zur Horizontalen geneigt verläuft.

Claims

1. A method for separating polydisperse feed material (1) into at least one fine material (2) and at least one coarse material (3), in which feed material (1) is applied to a conveying surface (5) of at least one separating element (6), said conveying surface having openings (4), and the feed material (1) is conveyed in a conveying direction (17) on the conveying surface (5) during simultaneous movement of the same for the purpose of redistributing and loosening the feed material (1), wherein a portion of the feed material (1) is simultaneously conveyed through the

- openings (4) onto a side (12) of the at least one separating element (6) opposite the conveying surface (5), wherein individual separating elements (6a) forming the separating element (6) are compressed and expanded in an alternating fashion, and wherein the fine material (2) obtained in this way and the coarse material (3) remaining on the conveying surface (5) are each transported onwards separately from each other, **characterized in that** the conveying of a portion of the feed material (1) through the openings (4) is supported by generation of a pressure difference along the longitudinal axes (15) of the openings (4), wherein the pressure difference, which is respectively measured on the conveying surface (5) of the at least one separating element (6) and on the side (12) of the at least one separating element (6) opposite the conveying surface (5), is preferably between 100 Pa and 250 Pa, preferably between 150 Pa and 200 Pa.
2. A method for separating feed material according to claim 1, **characterized in that** the pressure difference is produced through suction of a mixture of air and fine material (2) from the region beneath the at least one separating element (6).
 3. A method for separating feed material according to claim 1 or 2, **characterized in that** the movement of the conveying surface (5) for redistributing and loosening the applied feed material (1) at least temporarily comprises a directional component which is parallel to the longitudinal axes (15) of the openings (4).
 4. A method according to one of the claims 1 to 3, **characterized in that** the individual separating elements (6a) are subjected at least in sections to an acceleration of between 250 m/s² and 600 m/s² as a result of the compression and expansion.
 5. A method for separating feed material according to one of the claims 1 to 4, **characterized in that** the fine material (2) is guided to a further separating apparatus, preferably a gas cyclone (11) or a filter.
 6. A separating apparatus for carrying out a method according to one of the claims 1 to 5, comprising a frame structure (7), and at least one separating element (6) which is arranged therein, which divides the frame structure (7) into an upper screen part (8) and a bottom screen part (9), and the at least one separating element (6) comprises a conveying surface (5) which is provided with openings (4) that connect the upper screen part (8) to the bottom screen part (9), wherein an oscillating drive (13) is provided on the frame structure (7) with which the frame structure (7) can be made to oscillate, and wherein an additional oscillating system (14) is provided which is fastened to the frame structure (7), and the at least one separating element (6) is fastened to the frame structure (7) on the one hand and to the additional oscillating system (14) on the other hand in order to expand and compress the at least one separating element (6), **characterized in that** a lower pressure prevails in the bottom screen part (9) than in the upper screen part (8), and a pressure difference between 100 Pa and 250 Pa, preferably between 150 Pa and 200 Pa, is formed between the upper screen part (8) and the bottom screen part (9), which pressure difference is respectively measured on the conveying surface (5) of the at least one separating element (6) and on the side (12) of the at least one separating element (6) opposite the conveying surface (5).
 7. A separating apparatus according to claim 6, **characterized in that** the bottom screen part (9) is connected to a suction apparatus (10).
 8. A separating apparatus according to claim 7, **characterized in that** a further separating apparatus, preferably a gas cyclone (11), is arranged between the suction apparatus (10) and the bottom screen part (9).
 9. A separating apparatus according to one of the claims 6 to 8, **characterized in that** the conveying surface (5), in the operating state of the apparatus, extends in an inclined manner in relation to the horizontal, preferably at an angle of 10° to 20° in relation to the horizontal.

Revendications

1. Procédé pour séparer une matière de charge (1) polydispersée en au moins une fraction fine (2) et au moins une fraction grosse (3), dans lequel de la matière de charge (1) est déposée sur une surface de transport (5) d'au moins un élément séparateur (6) munie d'ouvertures (4) et la matière de charge (1) est transportée sur la surface de transport (5) dans un sens de transport (17) avec en même temps un mouvement de celle-ci visant à stratifier et ameubler la matière transportée (1), dans lequel une partie de la matière de charge (1) est en même temps acheminée à travers les ouvertures (4) vers un côté (12) de l'au moins un élément séparateur (6) opposé à la surface de transport (5), dans lequel des éléments séparateurs discrets (6a) constituant l'élément séparateur (6) sont alternativement compressés et étirés, et dans lequel la fraction fine (2) ainsi obtenue ainsi que la fraction grosse (3) restée sur la surface de transport (5) sont ensuite transportées indépendamment l'une de l'autre, **caractérisé en ce que** l'acheminement d'une partie de la matière de charge

- (1) à travers les ouvertures (4) est favorisé par la production d'une différence de pression le long des axes longitudinaux (15) des ouvertures (4), laquelle différence de pression, mesurée au niveau de la surface de transport (5) de l'au moins un élément séparateur (6) et du côté (12) de l'au moins un élément séparateur (6) opposé à la surface de transport (5), est comprise entre 100 Pa et 250 Pa, de préférence entre 150 Pa et 200 Pa.
2. Procédé pour la séparation de matière de charge selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la différence de pression est produite par l'aspiration d'un mélange d'air et de fraction fine (2) à partir de la zone située en dessous de l'au moins un élément séparateur (6).
3. Procédé pour la séparation de matière de charge selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le mouvement de la surface de transport (5) pour la stratification et l'ameublissement de la matière de charge (1) déposée comprend au moins de façon temporaire une composante directionnelle qui est parallèle aux axes longitudinaux (15) des ouvertures (4).
4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** les éléments séparateurs discrets (6a) subissent, du fait de la compression et de l'étirement, une accélération comprise entre 250 m/s² et 600 m/s².
5. Procédé pour la séparation de matière de charge selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la fraction fine (2) est acheminée vers un autre dispositif de séparation, de préférence un cyclone à gaz (11) ou un filtre.
6. Dispositif de séparation pour la mise en oeuvre d'un procédé selon l'une des revendications 1 à 5, avec un bâti (7) et avec au moins un élément séparateur (6) disposé dans celui-ci, qui partage le bâti (7) en une partie supérieure de crible (8) et une partie inférieure de crible (9), lequel au moins un élément séparateur (6) présente une surface de transport (5) qui est munie d'ouvertures (4) qui font communiquer la partie supérieure de crible (8) avec la partie inférieure de crible (9), le bâti (7) portant un entraînement vibratoire (13) qui peut entraîner le bâti (7) dans des vibrations et un système vibratoire supplémentaire (14) étant prévu sur le bâti (7), et l'au moins un élément séparateur (6) est fixé, d'une part, au bâti (7) et d'autre part au système vibratoire supplémentaire (14) pour étirer et compresser l'au moins un élément séparateur (6), **caractérisé en ce que** la pression régnant dans la partie inférieure de crible (9) est plus basse que dans la partie supérieure de crible (8) et **en ce qu'il** se crée entre la partie supérieure de crible (8) et la partie inférieure de crible (9) une différence de pression, mesurée sur la surface de transport (5) de l'au moins un élément séparateur (6), d'une part, et sur le côté (12) de l'au moins un élément séparateur (6) opposé à la surface de transport (5), d'autre part, comprise entre 100 Pa et 250 Pa, de préférence entre 150 Pa et 200 Pa.
7. Dispositif de séparation selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** la partie inférieure de crible (9) est reliée à un dispositif d'aspiration (10).
8. Dispositif de séparation selon la revendication 7, **caractérisé en ce qu'un** autre dispositif de séparation, de préférence un cyclone à gaz (11), est disposé entre le dispositif d'aspiration (10) et la partie inférieure de crible (9).
9. Dispositif de séparation selon l'une des revendications 6 à 8, **caractérisé en ce que** la surface de transport (5) est inclinée par rapport à l'horizontale dans l'état de fonctionnement du dispositif, de préférence d'un angle de 10° à 20° par rapport à l'horizontale.

FIG. 1

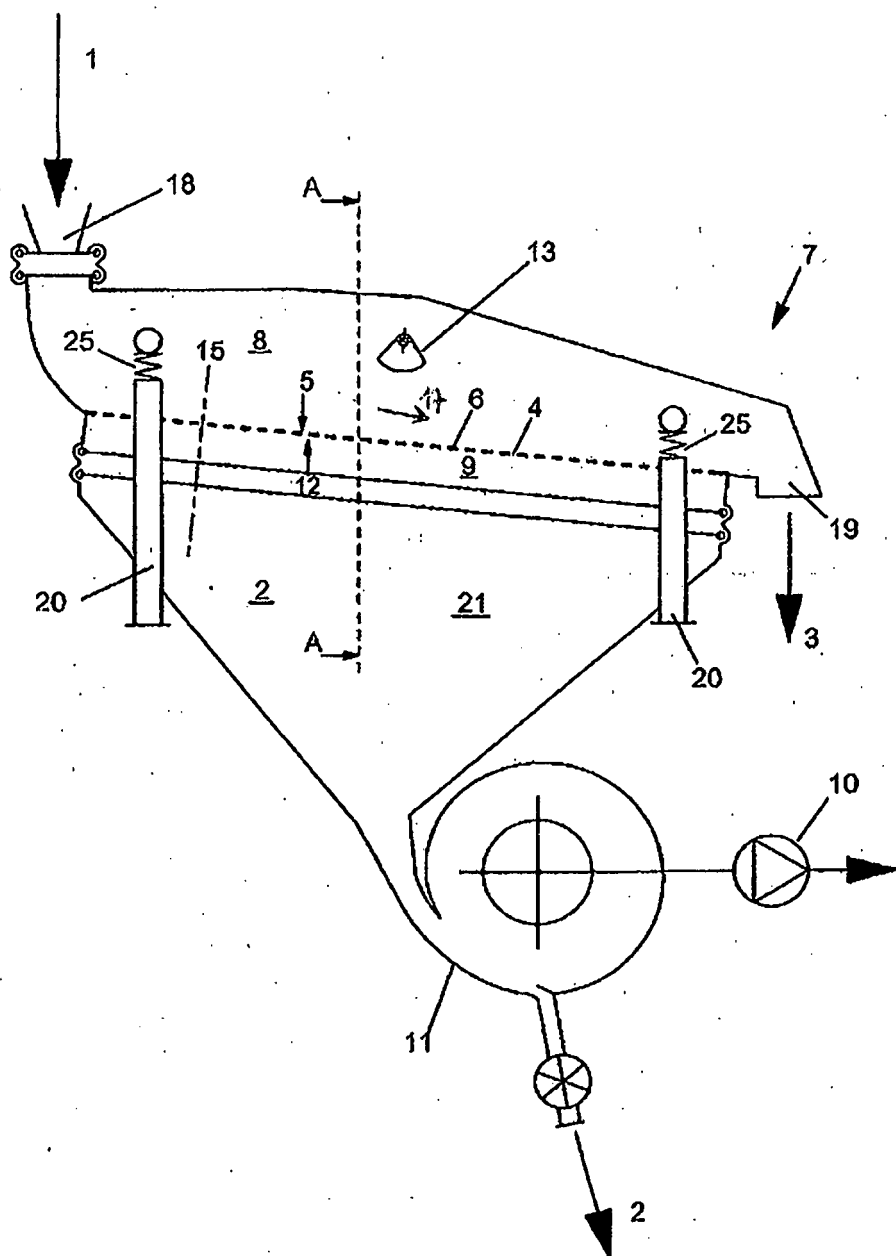


FIG. 2.

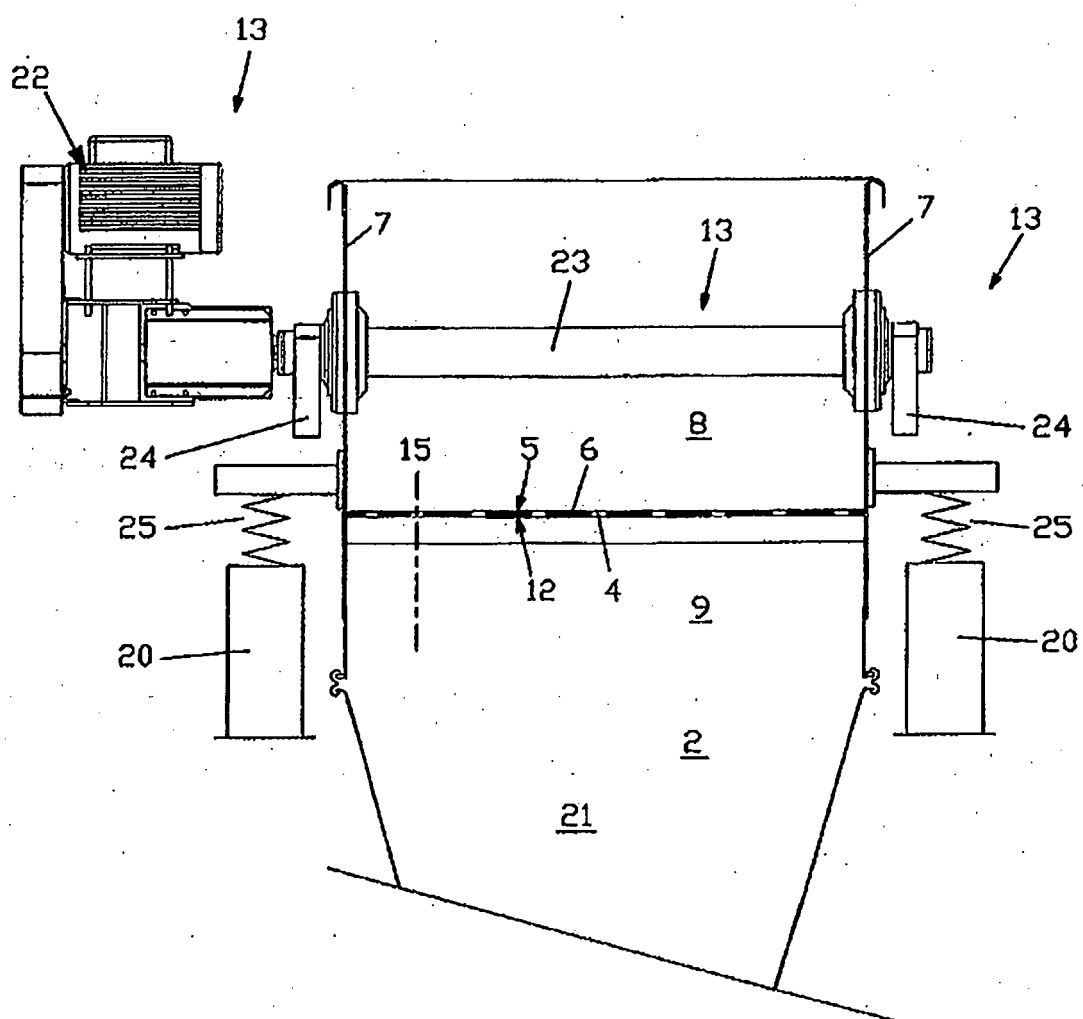


FIG. 3

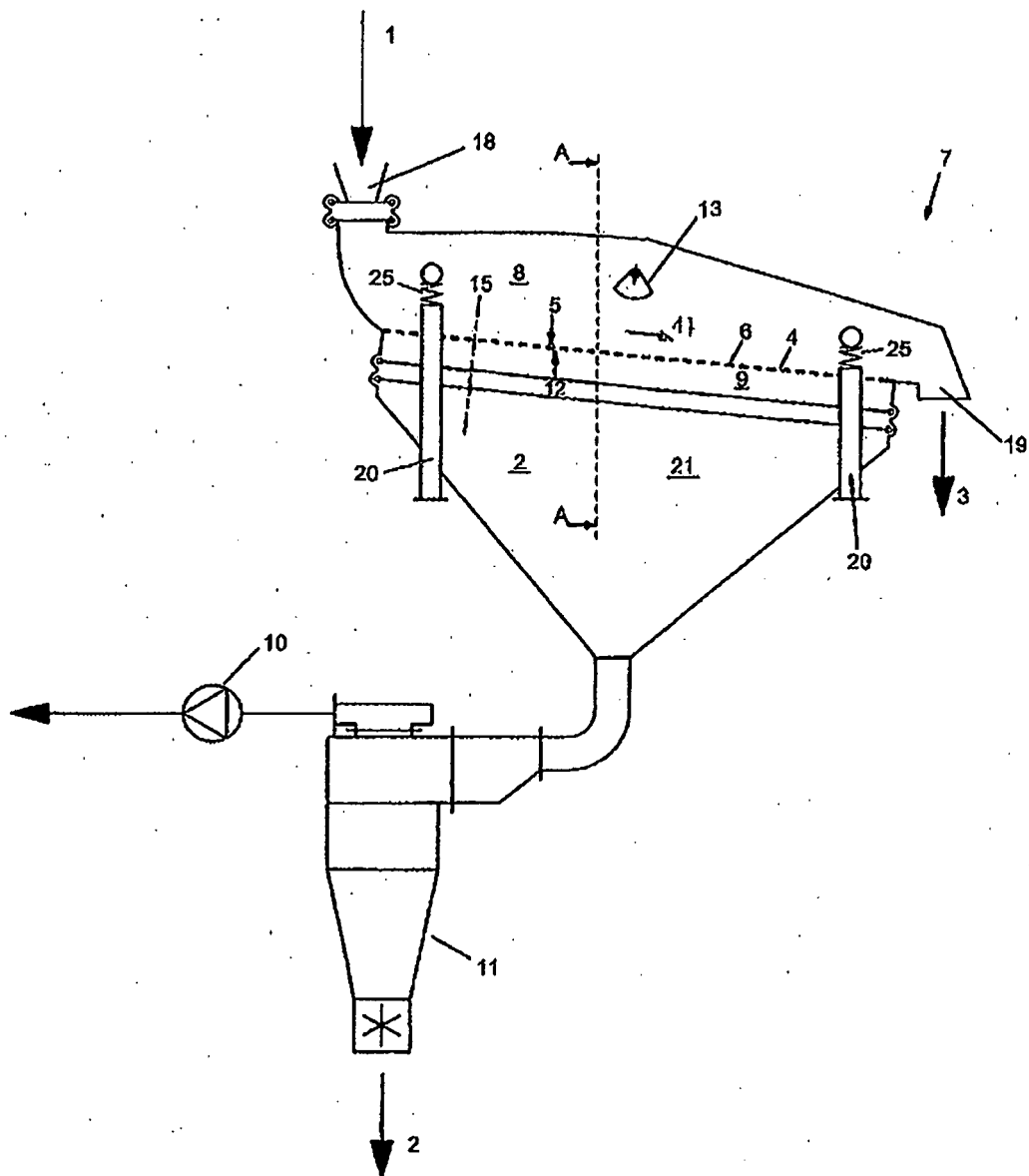


FIG. 4

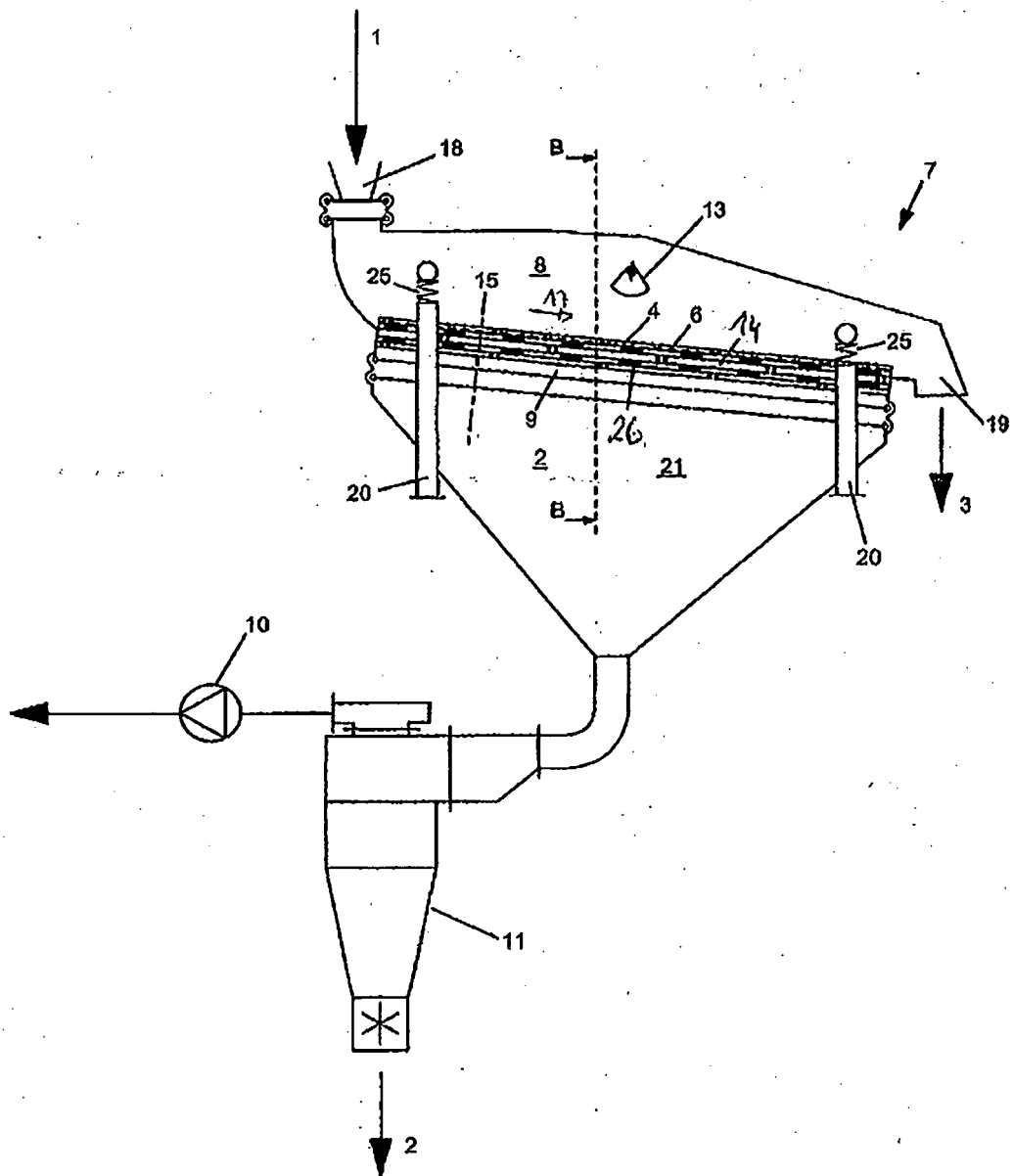


FIG. 5

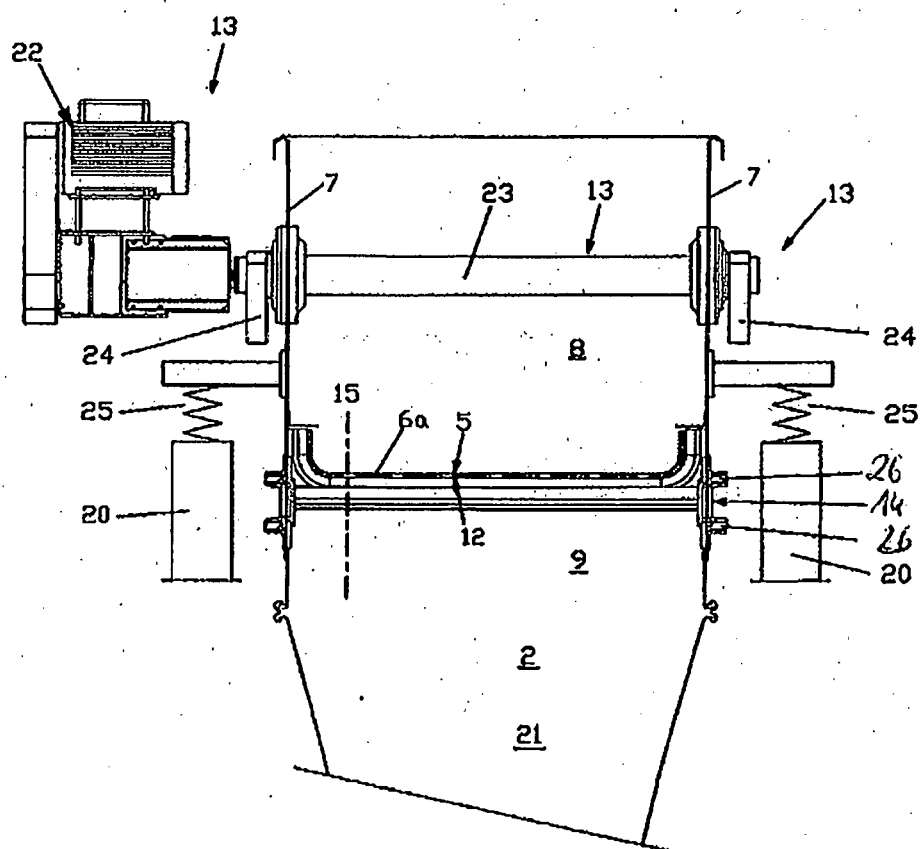


FIG. 6

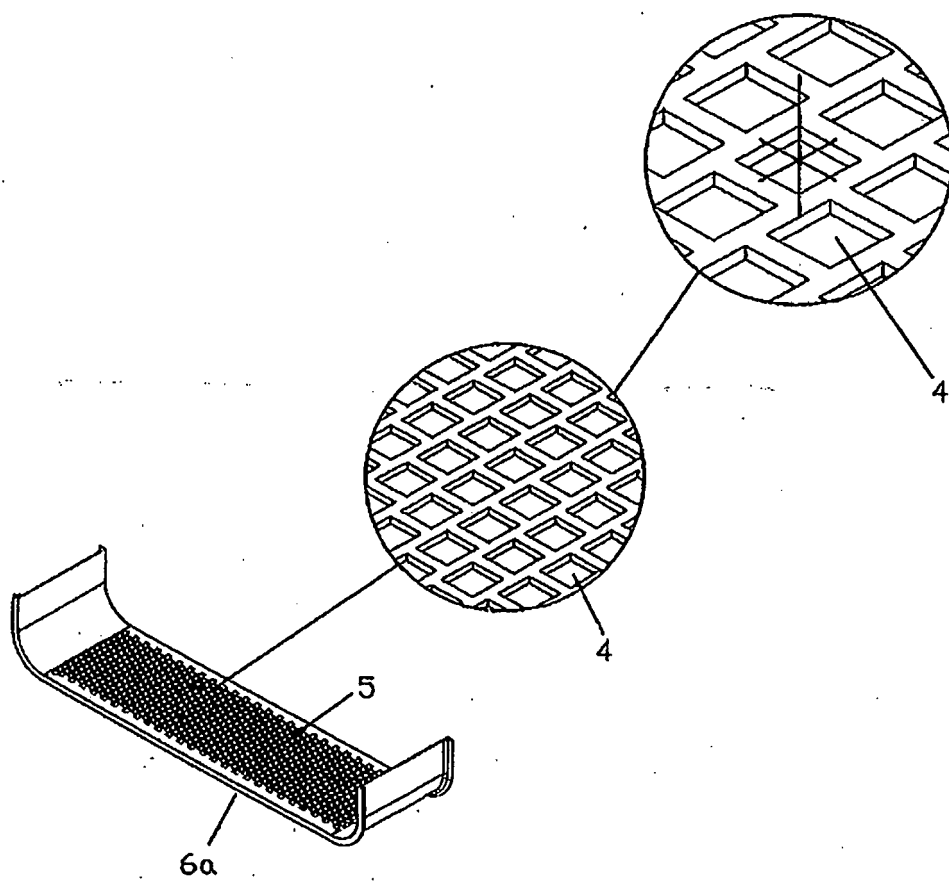
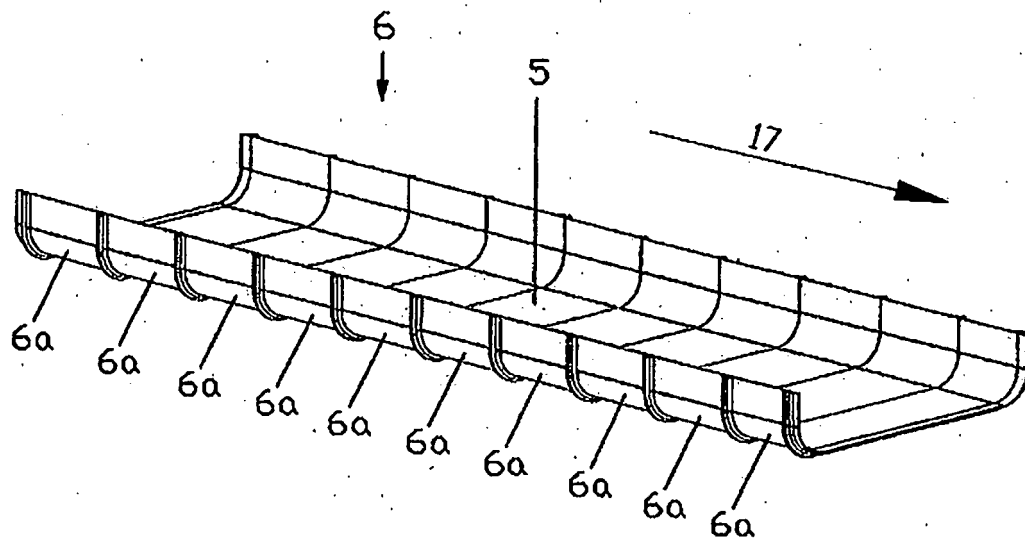


FIG. 7



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

- FR 1177873 A [0008]
- US 5122262 A [0009]
- US 3719276 A [0009]
- DE 102007021004 B3 [0010]
- EP 1228814 A2 [0011]
- EP 06779448 A1 [0011]