



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.09.2011 Patentblatt 2011/37

(51) Int Cl.:
F26B 1/00 (2006.01) F26B 17/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11157588.2**

(22) Anmeldetag: **10.03.2011**

(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
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder:
 • **Kunz, Werner**
5600, Lenzburg (CH)
 • **Stauer, Simon**
8803 Rüslikon (CH)

(30) Priorität: **10.03.2010 EP 10156095**

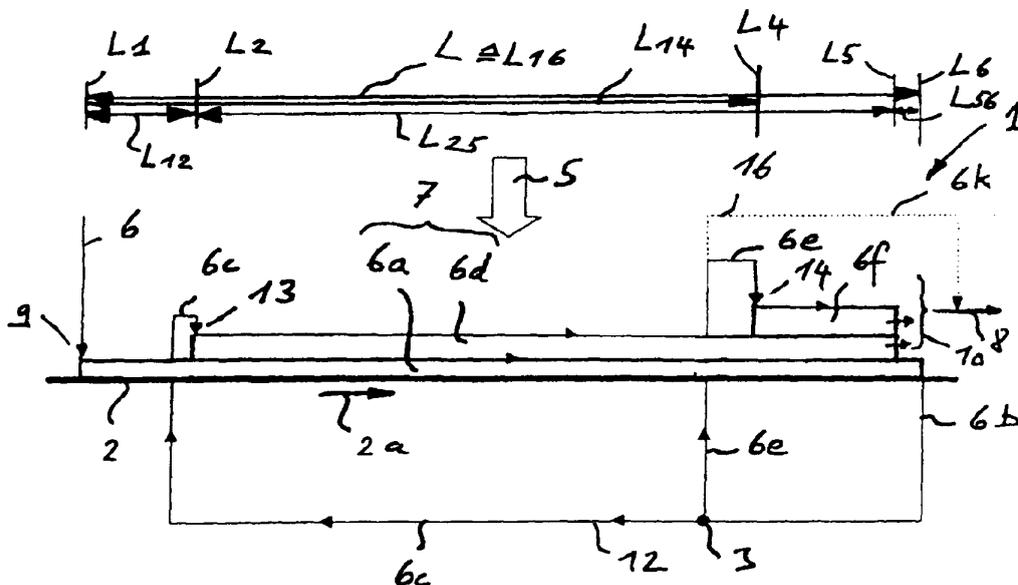
(74) Vertreter: **Dr. Graf & Partner AG**
Intellectual Property
Herrenacker 15
Postfach 518
8201 Schaffhausen (CH)

(71) Anmelder: **W. Kunz Drytec AG**
5606 Dintikon (CH)

(54) **Verfahren und Anlage zum Trocknen von feuchtem Schüttgut**

(57) Verfahren zum Trocknen von feuchtem Schüttgut (6), wobei das Schüttgut (6) schichtartig gefördert wird und dabei einem Fluidstrom (5) ausgesetzt wird, wobei das feuchte Schüttgut (6) als eine erste Schicht (6a) auf einem flächigen Fördermittel (2) abgelagert und vom Fördermittel (2) in eine Förderrichtung (2a) bewegt wird, und wobei zumindest eine zweite Schicht (6d) auf die erste Schicht (6a) aufgebracht wird, sodass eine Gesamtschicht (7) ausgebildet wird, welche zumindest die erste und zweite Schicht (6a,6d) umfasst, und wobei ein

oberer Teil der Gesamtschicht (7) als ein getrocknetes Schüttgut (8) abgetragen wird, und wobei der verbleibende Teil der Gesamtschicht (7) ein vorgetrocknetes Schüttgut (6b) ausbildet, das in ein gröberes Schüttgut (6c) und ein feineres Schüttgut (6e) getrennt wird, und wobei das gröbere Schüttgut (6c) entgegengesetzt zur Förderrichtung (2a) gefördert wird, und als zweite Schicht (6d) auf die erste Schicht (6a) aufgebracht wird, wobei die zweite Schicht (6d) bezüglich der ersten Schicht (6a) in Verlaufsrichtung der Förderrichtung (2a) beabstandet auf die erste Schicht (6a) aufgebracht wird.



Figur 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Trocknen von feuchtem Schüttgut gemäss dem Oberbegriff von Anspruch 1. Die Erfindung betrifft weiter eine Anlage zum Trocknen von feuchtem Schüttgut gemäss dem Oberbegriff von Anspruch 8.

Stand der Technik

[0002] Es ist eine Vielzahl von Verfahren und Anlagen zum Trocknen von feuchtem Schüttgut bekannt. So offenbart die Druckschrift US 6,163,981 eine Anlage zum Trocknen von feuchtem Material, insbesondere Holzpartikel, bei welchem das feuchte Material auf ein Transportband aufgebracht wird und danach durch eine Trockenkammer gefördert wird. Am Ende der Trockenkammer haben sich im feuchten Material zwei Schichten ausgebildet, eine erste Schicht mit einem ersten Feuchtigkeitswert und eine zweite Schicht mit einem zweiten Feuchtigkeitswert, welcher unterschiedlich ist zum ersten Feuchtigkeitswert. An Ende des Transportbandes ist ein Mittel vorgesehen um die zweite Schicht zu entfernen, sodass nur noch die erste Schicht weiter getrocknet wird. Dieses bekannte Verfahren weist die Nachteile auf, dass zum Trocknen ein höherer Energiebedarf erforderlich ist und das Verfahren aufwändig ist.

[0003] Das Dokument BE 553 427 A offenbart in Figur 1 ein weiteres Verfahren zum Trocknen von feuchtem Schüttgut. Bei diesem Verfahren wird eine Schicht aus feuchtem Schüttgut mit Hilfe eines Förderbandes durch eine Trockenkammer bewegt und darin getrocknet. Am Ende des Förderbandes wird ein oberer Teil der Schicht entfernt und ein unterer Teil der Schicht durch Sieben in zwei Teilschichten getrennt. Diese zwei Teilschichten werden am Anfang des Förderbandes wieder auf das Förderband aufgebracht. Auch dieses Verfahren weist den Nachteil auf, dass zum Trocknen ein höherer Energiebedarf erforderlich ist.

Darstellung der Erfindung

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, ein wirtschaftlich vorteilhafteres Verfahren sowie eine wirtschaftlich vorteilhaftere Anlage zum Trocknen von feuchtem Schüttgut zu bilden.

[0005] Diese Aufgabe wird gelöst mit einem Verfahren aufweisend die Merkmale von Anspruch 1. Die Ansprüche 2 bis 7 betreffen weitere, vorteilhafte Verfahrensschritte. Die Aufgabe wird weiter gelöst mit einer Anlage aufweisend die Merkmale von Anspruch 8. Die Ansprüche 9 bis 14 betreffen weitere, vorteilhafte Ausführungsformen.

[0006] Die Aufgabe wird insbesondere gelöst mit einem Verfahren zum Trocknen von feuchtem Schüttgut, wobei das Schüttgut schichtartig gefördert wird und dabei einem Fluidstrom ausgesetzt wird, wobei das feuchte Schüttgut als eine erste Schicht auf einem flächigen För-

dermittel abgelagert und vom Fördermittel in eine Förderrichtung bewegt wird, und wobei zumindest eine zweite Schicht auf die erste Schicht aufgebracht wird, sodass eine Gesamtschicht ausgebildet wird, welche zumindest die erste und zweite Schicht umfasst, und wobei ein oberer Teil der Gesamtschicht als ein getrocknetes Schüttgut abgetragen wird, und wobei der verbleibende Teil der Gesamtschicht ein vorgetrocknetes Schüttgut ausbildet, das in ein gröberes Schüttgut und ein feineres Schüttgut getrennt wird, und wobei das gröbere Schüttgut entgegengesetzt zur Förderrichtung gefördert wird, und als zweite Schicht auf die erste Schicht aufgebracht wird, und wobei die zweite Schicht bezüglich der ersten Schicht in Verlaufsrichtung der Förderrichtung beabstandet auf die erste Schicht aufgebracht wird.

[0007] Die Aufgabe wird weiter insbesondere gelöst mit einer Anlage zum Trocknen von feuchtem Schüttgut, umfassend ein flächiges, in eine Förderrichtung bewegliches Fördermittel, umfassend eine erste Verteilvorrichtung, welche ausgestaltet ist, um feuchtes Schüttgut unter Ausbildung einer flächigen ersten Schicht auf das Fördermittel aufzubringen, sowie umfassend eine zweite Verteilvorrichtung, welche ausgestaltet ist, um ein gröberes Schüttgut unter Ausbildung einer flächigen zweiten Schicht auf die erste Schicht aufzubringen, sowie umfassend eine erste Trennvorrichtung welche in Förderrichtung am Ende des Fördermittels angeordnet ist, wobei die Trennvorrichtung ausgestaltet ist, um einen oberen Teil einer durch zumindest die erste und zweite Schicht ausgebildeten Gesamtschicht als getrocknetes Schüttgut abzutragen, wobei der verbleibende Teil der Gesamtschicht, welcher ein vorgetrocknetes Schüttgut ausbildet, einer zweiten Trennvorrichtung zugeführt ist, wobei die zweite Trennvorrichtung ausgestaltet ist, um das vorgetrocknete Schüttgut in ein gröberes Schüttgut und ein feineres Schüttgut zu trennen, sowie umfassend eine Fördervorrichtung, um das gröbere Schüttgut der zweiten Verteilvorrichtung zuzuführen, wobei die zweite Verteilvorrichtung bezüglich der ersten Verteilvorrichtung in Förderrichtung nachgelagert und beabstandet ist.

[0008] Beim erfindungsgemässen Verfahren wird das zu trocknende, noch feuchte Schüttgut unter Ausbildung einer ersten Schicht flächenförmig auf eine Fördervorrichtung abgelagert und von dieser durch einen trocknenden Fluidstrom geleitet, wobei das Schüttgut nach einem ersten Durchgang durch den trocknenden Fluidstrom in zwei oder mehrere Teilströme mit unterschiedlicher Partikelgrösse aufgeteilt wird, wobei zumindest ein Teilstrom entgegengesetzt zur Förderrichtung gefördert wird und auf die erste Schicht abgelagert wird, sodass zumindest zwei Schichten von übereinander liegendem Schüttgut ausgebildet werden, die durch den trocknenden Fluidstrom geleitet werden. Der Teilstrom wird bezüglich der ersten Schicht in Verlaufsrichtung der Förderrichtung beabstandet auf die erste Schicht aufgebracht, wobei dieser Abstand vorzugsweise zumindest 10% der Länge des Fördermittels der Fördervorrichtung beträgt. Die Schichten werden vorzugsweise derart ab-

gelagert, dass die Schicht mit kleinster Partikelgrösse zuoberst abgelagert wird. In einer bevorzugten Ausgestaltung werden die Schichten mit kleinerer Partikelgrösse derart auf die Fördervorrichtung aufgebracht, dass diese über eine geringere Förderlänge auf der Fördervorrichtung verbleiben, im Vergleich zu Schichten mit grösserer Partikelgrösse. Dies deshalb, weil Schichten mit kleinerer Partikelgrösse schneller trocknen und daher nicht so lange durch den zu trocknenden Fluidstrom gefördert werden müssen wie Schichten mit grösserer Partikelgrösse, welche länger dem zu trocknenden Fluidstrom ausgesetzt werden müssen. Ein Vorteil des erfindungsgemässen Verfahrens ist daher beim Trocknen Energie zu sparen und/oder eine homogenere Feuchte des getrockneten Schüttgutes, welches von der erfindungsgemässen Trocknungsanlage abgeführt wird, zu erreichen. Beim erfindungsgemässen Verfahren wird somit auf die erste Schicht von feuchtem Schüttgut zumindest eine weitere Schicht mit vorgetrocknetem Schüttgut aufgebracht, wobei die weitere Schicht vorzugsweise eine grössere Partikelgrösse aufweist, und wobei alle Schichten durch den trocknenden Fluidstrom gefördert werden. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform werden eine Mehrzahl von weiteren Schichten von vorgetrocknetem Schüttgut auf die erste Schicht abgelagert, wobei die weiteren Schichten gegen oben eine zunehmend kleinere Partikelgrösse aufweisen. Es kann durch eine entsprechende Anzahl von Verteilvorrichtungen, die in Verlaufsrichtung der Fördervorrichtung gegenseitig beabstandet angeordnet sind um das Schüttgut auf der Fördervorrichtung abzulagern, eine beliebige Anzahl Schichten erzeugt werden, je nach Erfordernis. In einer bevorzugten Ausführungsform strömt das trocknende Fluid, vorzugsweise Trocknungsluft, von oben zuerst in das vorgetrocknete Schüttgut und gibt dabei einen Teil der Wärme ab, bevor die Trocknungsluft durch die erste Schicht mit noch feuchtem Schüttgut strömt. Dieses Verfahren weist den Vorteil auf, dass die gesamte Anlage zum Trocknen von feuchtem Schüttgut keine lange oder keine zusätzliche Fördervorrichtung erfordert, sodass die gesamte Anlage eine kürzere Baulänge aufweist. Es ist zudem möglich unterschiedlichste Arten von feuchtem Schüttgut zuverlässig zu trocknen. Zudem erfolgt das Trocknen sehr energieeffizient. Ein weiterer Vorteil des Verfahrens ist darin zu sehen, dass sich in der Abluft weniger Staub befindet, da kleine getrocknete Partikel relativ schnell aus dem Trocknungsprozess entfernt werden. Im Gegensatz dazu offenbart das Dokument BE 553 427 A in Figur 1 ein Verfahren zum Trocknen von feuchtem Schüttgut, bei welchem die kleinen Partikel ständig an den Anfang des Fördermittels zurückgeführt werden und zudem noch in die untere Schicht eingebracht werden, sodass die kleinen Partikel in der unteren Schicht aufakkumuliert werden und sehr lange in der unteren Schicht verweilen.

[0009] Das erfindungsgemässe Verfahren ermöglicht somit ein energieeffizientes und kostengünstiges Trocknen von feuchtem Schüttgut, wobei die Trocknungsan-

lage zudem relativ kurz ausgestaltet werden kann und somit eine relativ kurze Gesamtlänge aufweisen kann.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0010] Die zur Erläuterung der Ausführungsbeispiele verwendeten Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 schematisch eine erste Ausführungsform der erfindungsgemässen Anlage sowie des Verfahrens;

Fig. 2 schematisch eine zweite Ausführungsform der erfindungsgemässen Anlage sowie des Verfahrens;

Fig. 3 eine teilweise schematische Seitenansicht einer weiteren Ausführungsform einer Anlage;

Fig. 4 eine teilweise schematische Draufsicht der in Figur 3 dargestellten Anlage;

Fig. 5 eine teilweise schematische Seitenansicht einer weiteren Ausführungsform einer Anlage;

Fig. 6 eine teilweise schematische Draufsicht der in Figur 5 dargestellten Anlage;

Fig. 7 schematisch eine Detail einer weiteren Ausführungsform zum Verteilen von Schüttgut auf dem Fördermittel;

Fig. 8 schematisch eine Detail einer weiteren Ausführungsform zum Verteilen von Schüttgut auf dem Fördermittel.

[0011] Grundsätzlich sind in den Zeichnungen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Wege zur Ausführung der Erfindung

[0012] Figur 1 zeigt schematisch ein Ausführungsbeispiel des Verfahrens beziehungsweise einer Anlage 1 zum Trocknen von feuchtem Schüttgut 6. Das feuchte Schüttgut 6 wird mit Hilfe einer Verteilvorrichtung 9 als eine erste Schicht 6a auf einem flächigen Fördermittel 2, beispielsweise einem gasdurchlässigen Förderband abgelagert, und vom Fördermittel 2 in eine Förderrichtung 2a bewegt, wobei das Schüttgut 6 in Form einer Schicht gefördert wird und dabei einem Fluidstrom 5 wie beispielsweise warmer Luft ausgesetzt wird. Es wird in Förderrichtung 2a nachfolgend nach dem Aufbringen der ersten Schicht 6a und beabstandet zum Aufbringen der ersten Schicht 6a zumindest eine zweite Schicht 6d auf die erste Schicht 6a aufgebracht, sodass eine Gesamtschicht 7 ausgebildet wird, welche zumindest die erste und zweite Schicht 6a, 6d umfasst. Am Ende des Fördermittels 2 wird ein oberer Teil der Gesamtschicht 7 als

ein getrocknetes Schüttgut 8 abgetragen und aus der Anlage 1 entfernt, wobei der verbleibende Teil der Gesamtschicht 7 ein vorgetrocknetes Schüttgut 6b ausbildet, das mit Hilfe einer zweiten Trennvorrichtung 3 in ein gröberes Schüttgut 6c und ein feineres Schüttgut 6e getrennt wird. Das gröbere Schüttgut 6c wird entgegengesetzt zur Förderrichtung 2a gefördert und als zweite Schicht 6d auf die erste Schicht 6a aufgebracht. In einer vorteilhaften Ausgestaltung wird das feinere Schüttgut 6e ebenfalls entgegengesetzt zur Förderrichtung 2a gefördert und als oberste Schicht 6f auf die zweite Schicht 6d aufgebracht. In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung kann das feinere Schüttgut 6e auch über eine Fördervorrichtung 16 direkt dem getrockneten Schüttgut 8 zugeführt werden, ohne noch zusätzlich getrocknet zu werden.

[0013] Die Figur 1 zeigt oben zudem noch Förderlängen. Die Distanz zwischen dem Ort L1, an welchem das feuchte Schüttgut 6 aufgebracht wird, und dem Ort L6, an dem das vorgetrocknete Schüttgut 6b vom Fördermittel 2 entfernt wird, definiert eine maximale Förderlänge L bzw. L16, während welcher die erste Schicht 6a auf dem Fördermittel 2 verbleibt. Die erste Schicht 6a wird somit entlang der maximalen Förderlänge L in Förderrichtung 2a gefördert. Der Ort L2 zeigt die Lage der zweiten Verteilvorrichtung 13 und der Ort L5 die Lage der ersten Trennvorrichtung 10. Die maximale Förderlänge L entspricht somit der Distanz zwischen dem Ort L1 und dem Ort L6, auch als L16 bezeichnet. Die Distanz zwischen dem Ort L1 und dem Ort L2 wird als Distanz L12 bezeichnet. Die zweite Schicht 6d wird bezüglich der ersten Schicht 6a um eine Distanz L12 beabstandet auf die erste Schicht 6a aufgebracht, wobei die Distanz L12 zumindest 10% der maximalen Förderlänge L beträgt, und wobei die Distanz L12 vorzugsweise 20% bzw. zumindest 20% der maximalen Förderlänge L beträgt. Die zweite Schicht 6d weist somit eine kürzere Förderlänge auf als die erste Schicht 6a, oder anders ausgedrückt, die zweite Schicht 6d wird während kürzerer Zeit vom Fördermittel 2 gefördert als die erste Schicht 6a. Dadurch kann Trocknungsenergie eingespart werden.

[0014] L4 zeigt den Ort, an welchem in einer vorteilhaften Ausgestaltung die dritte Verteilvorrichtung 14 angeordnet ist, sodass die dritte Verteilvorrichtung 14 bezüglich der ersten Verteilvorrichtung 9 in Förderrichtung 2a um eine Distanz L14 beabstandet angeordnet ist. Vorteilhafterweise beträgt die Distanz L24 wiederum zumindest 10% der maximalen Förderlänge L, und vorzugsweise 20% bzw. zumindest 20% der maximalen Förderlänge L. In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist das Fördermittel 2 entlang der gesamten maximalen Förderlänge L der Trocknungsluft 5 ausgesetzt. Die Trocknungsluft 5 kann jedoch auch entlang eines kürzeren Abschnittes dem Fördermittel 2 zugeführt werden, zum Beispiel nur entlang der Distanz L15 oder der Distanz L25. In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung kann die Distanz L56 auch Null sein, was bedeutet, dass die erste Trennvorrichtung 10 derart ausgestaltet ist, dass das getrock-

nete Schüttgut 8 und das vorgetrocknete Schüttgut 6b das Fördermittel 2 in Förderrichtung 2a an derselben Stelle verlassen.

[0015] Figur 2 zeigt schematisch ein weiteres Ausführungsbeispiel des Verfahrens beziehungsweise einer Anlage 1 zum Trocknen von feuchtem Schüttgut 6. Im Unterschied zu dem in Figur 1 dargestellten Verfahren weist das in Figur 2 dargestellte Verfahren eine dritte Trennvorrichtung 4 auf, welche das gröbere Schüttgut 6c nochmals unterteilt in ein sehr grobes Schüttgut 6g bzw. Teilschüttgut 6g und ein mittelgrobes Schüttgut 6h bzw. Teilschüttgut 6h, wobei zuerst das sehr grobe Schüttgut 6g auf die erste Schicht 6a abgelagert wird, sodass eine zweite Schicht 6d entsteht, und wobei in Förderrichtung 2a nachfolgend das mittelgrobe Schüttgut 6h auf die zweite Schicht 6d abgelagert wird, sodass eine dritte Schicht 6i entsteht, wobei diese drei Schichten 6a, 6d und 6i eine Gesamtschicht 7 ausbilden, wobei die Gesamtschicht 7 gegen oben feinere und vorzugsweise auch trockenere Partikel aufweist. Wie in Figur 1 bereits beschrieben kann das feinere Schüttgut 6e entweder auf die Gesamtschicht 7 aufgebracht werden oder direkt dem getrockneten Schüttgut 8 zugeführt werden. Wie bereits mit Figur 1 beschrieben sind auch in Figur 2 oben noch die Förderlängen dargestellt, sowie die Orte, an denen die Verteil- oder Trennvorrichtungen angeordnet sind. So ist beispielsweise am Ort L3 die vierte Verteilvorrichtung 15 angeordnet.

[0016] Fig. 3 zeigt schematisch eine Anlage 1 zum Trocknen von feuchtem Schüttgut 6. Die Anlage 1 umfasst ein flächiges, in eine Förderrichtung 2a bewegliches Fördermittel 2, das als ein Förderband ausgestaltet ist. Eine erste Verteilvorrichtung 9 umfassend zwei Schnecken verteilt das zugeführte feuchte Schüttgut 6 unter Ausbildung einer flächigen ersten Schicht 6a auf das Fördermittel 2. Eine zweite Verteilvorrichtung 13 ist derart ausgestaltet und angeordnet, dass diese ein gröberes Schüttgut 6c unter Ausbildung einer flächigen zweiten Schicht 6d auf die erste Schicht 6a aufbringt. Figur 3 zeigt oben zudem noch Förderlängen. Wie bereits in Figur 1 beschrieben wird das feuchte Schüttgut am Ort L1 zugeführt. Die erste Trennvorrichtung 10 ist am Ort L6 angeordnet, welcher zudem dem Ort L5 entspricht, und die zweite Verteilvorrichtung 13 ist am Ort L2 angeordnet. Die zweite Verteilvorrichtung 13 ist der ersten Verteilvorrichtung 9 in Förderrichtung 2a nachgelagert angeordnet und bezüglich der ersten Verteilvorrichtung 9 um eine Distanz L12 beabstandet, wobei die Distanz L12 zumindest 10% und vorzugsweise zumindest 20% der maximalen Förderlänge L beziehungsweise der Distanz L16 beträgt. Die Anlage 1 umfasst zudem eine erste Trennvorrichtung 10 welche in Förderrichtung 2a am Ende des Fördermittels 2 angeordnet ist, wobei die Trennvorrichtung 10 derart ausgestaltet ist, dass ein oberer Teil einer durch zumindest die erste und zweite Schicht 6a, 6d ausgebildeten Gesamtschicht 7 als getrocknetes Schüttgut 8 abgetragen wird, wobei der verbleibende Teil der Gesamtschicht 7, welcher ein vorgetrocknetes Schüttgut 6b

ausbildet, über eine Sammelvorrichtung 17 sowie eine Förderschnecke 11 einer zweiten Trennvorrichtung 3 zugeführt ist. Die zweite Trennvorrichtung 3 verläuft senkrecht zur Förderrichtung 2a über dem Fördermittel 2 und ist derart ausgestaltet, dass die Trennvorrichtung 3 gleichzeitig das vorgetrocknete Schüttgut 6b in ein gröberes Schüttgut 6c und ein feineres Schüttgut 6e trennt, indem das feinere Schüttgut 6e unten herausrieselt und auf das Fördermittel 2 fällt, wogegen das gröbere Schüttgut 6c der Fördervorrichtung 12 zugeführt ist, und der zweiten Verteilvorrichtung 13 zugeführt ist, welche das gröbere Schüttgut 6c auf das Fördermittel 2 aufbringt.

[0017] Figur 4 zeigt die in Figur 3 dargestellte Anlage 1 von oben. Aus dieser Sicht ist insbesondere der Verlauf der Fördervorrichtungen 11 und 12 sowie die Anordnung der ersten und zweiten Verteilvorrichtung 13 und 14 ersichtlich. Die Anlage 1 weist oben eine Abdeckung auf, weshalb beispielsweise die erste und zweite Verteilvorrichtung 13 und 14 nur gestrichelt dargestellt ist.

[0018] Die Figuren 5 und 6 zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Anlage 1, wobei im Unterschied zu der in den Figuren 3 und 4 dargestellten Anlage 1 die beiden Förderschnecken 11 und 12 auf derselben Seite angeordnet sind, und wobei im Bereich des Zuführkanals zur dritten Verteilvorrichtung 14 die zweite Trennvorrichtung 3 angeordnet ist, um das vorgetrocknete Schüttgut 6b zu trennen in das feinere Schüttgut 6e, welches der dritten Verteilvorrichtung 14 zugeführt wird, und in das gröbere Schüttgut 6c welches der zweiten Verteilvorrichtung 13 zugeführt wird.

[0019] Figur 7 zeigt schematisch ein Verfahren bei welchem das gröbere Schüttgut 6c in eine Mehrzahl von Teilschüttgütern 6g, 6h, 6i, 6m mit zunehmend gröberer Körnung unterteilt wird, wobei die Teilschüttgüter 6g, 6h, 6i, 6m derart auf das sich in Bewegungsrichtung 2a bewegende Fördermittel 2 aufgebracht werden, dass zuerst das Teilschüttgut 6g mit der größten Körnung, das sehr grobe Schüttgut 6g, aufgebracht wird, und dass in Förderrichtung 2a nacheinander folgend das jeweilige Teilschüttgut 6h, 6i, 6m mit zunehmend feinerer Körnung aufgebracht wird, sodass derart die Gesamtschicht 7 ausgebildet wird. Es kann je nach Erfordernis eine beliebige Anzahl von Strömen von Teilschüttgütern 6g, 6h, 6i, 6m zugeführt werden, welche in Förderrichtung 2a gegenseitig beabstandet und vorzugsweise mit in Förderrichtung 2a abnehmender Körnung auf das Fördermittel 2 abgelagert werden.

[0020] Um das in Figur 7 dargestellte Verfahren zu betreiben ist eine Anlage 1 erforderlich, welche eine Mehrzahl von Trennvorrichtungen 3,4 zum Erzeugen einer Mehrzahl von Strömen von Teilschüttgütern 6g, 6h, 6i, 6m mit zunehmend gröberer Körnung umfasst. Zudem ist eine Mehrzahl von Verteilvorrichtungen 13,14,15 erforderlich, wobei die Trennvorrichtungen 3,4 sowie die Verteilvorrichtungen 13,14,15 derart angeordnet sind, dass zuerst das Teilschüttgut 6g mit der größten Körnung aufgebracht wird, und dass in Förderrichtung 2a nacheinander folgend das jeweilige Teilschüttgut 6h, 6i,

6m mit zunehmend feinerer Körnung aufgebracht wird.

[0021] Figur 8 zeigt schematisch ein weiteres Verfahren bei welchem das gröbere Schüttgut 6c in eine Mehrzahl von Teilschüttgütern 6g, 6h, 6i, 6m, 6n, 6o, mit zunehmend gröberer Körnung unterteilt wird. Es ist eine derart hohe Anzahl von Strömen von Teilschüttgütern 6g, 6h, 6i, 6m, 6n, 6o, unmittelbar nebeneinander angeordnet, dass die Teilschüttgüter 6g, 6h, 6i, 6m, 6n, 6o in Förderrichtung 2a eine kontinuierlich feinerer Körnung aufweisen, und dabei vorzugsweise ein in Förderrichtung 2a gleichmässiger Strom von Teilschüttgütern 6g, 6h, 6i, 6m, 6n, 6o mit in Förderrichtung 2a kontinuierlich feinerer Körnung ausgebildet wird.

[0022] Um das in Figur 8 dargestellte Verfahren zu betreiben ist eine Anlage 1 erforderlich, welche eine Mehrzahl von Trennvorrichtungen 3,4 zum Erzeugen einer Mehrzahl von Teilschüttgütern 6g, 6h, 6i, 6m, 6n, 6o mit zunehmend gröberer Körnung umfasst. Vorzugsweise wird dazu eine kontinuierliche Trennvorrichtung 18 verwendet, welche derart ausgestaltet ist, dass diese zumindest das gröbere Schüttgut 6c in eine Vielzahl von Teilschüttgütern 6g, 6h, 6i, 6m, 6n, 6o mit zunehmend gröberer Körnung zu unterteilen vermag. Zudem ist eine kontinuierliche Verteilvorrichtung 19 derart angeordnet und ausgestaltet, dass die Teilschüttgüter 6g, 6h, 6i, 6m, 6n, 6o in Förderrichtung 2a kontinuierlich und mit zunehmend feinerer Körnung aufgebracht werden.

30 Patentansprüche

1. Verfahren zum Trocknen von feuchtem Schüttgut (6), wobei das Schüttgut (6) schichtartig gefördert wird und dabei einem Fluidstrom (5) ausgesetzt wird, wobei das feuchte Schüttgut (6) als eine erste Schicht (6a) auf einem flächigen Fördermittel (2) abgelagert und vom Fördermittel (2) in eine Förderrichtung (2a) bewegt wird, und wobei zumindest eine zweite Schicht (6d) auf die erste Schicht (6a) aufgebracht wird, sodass eine Gesamtschicht (7) ausgebildet wird, welche zumindest die erste und zweite Schicht (6a,6d) umfasst, und wobei ein oberer Teil der Gesamtschicht (7) als ein getrocknetes Schüttgut (8) abgetragen wird, und wobei der verbleibende Teil der Gesamtschicht (7) ein vorgetrocknetes Schüttgut (6b) ausbildet, das in ein gröberes Schüttgut (6c) und ein feineres Schüttgut (6e) getrennt wird, und wobei das gröbere Schüttgut (6c) entgegengesetzt zur Förderrichtung (2a) gefördert wird, und als zweite Schicht (6d) auf die erste Schicht (6a) aufgebracht wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Schicht (6d) bezüglich der ersten Schicht (6a) in Verlaufsrichtung der Förderrichtung (2a) beabstandet auf die erste Schicht (6a) aufgebracht wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Schicht (6a) entlang einer

- maximalen Förderlänge (L) auf dem Fördermittel (2) gefördert wird, und dass die zweite Schicht (6d) bezüglich der ersten Schicht (6a) um zumindest 10% der maximalen Förderlänge (L) beabstandet auf die erste Schicht (6a) aufgebracht wird.
- 5
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das feinere Schüttgut (6e) entgegengesetzt zur Förderrichtung (2a) gefördert wird, und als oberste Schicht (6f) auf die Gesamtschicht (7) aufgebracht wird.
- 10
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das feinere Schüttgut (6e) nicht mehr auf eine Schicht aufgebracht wird sondern direkt dem getrockneten Schüttgut (8) zugeführt wird.
- 15
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das gröbere Schüttgut (6c) in eine Mehrzahl von Teilschüttgütern (6g, 6h) getrennt wird, zumindest in ein sehr grobes Teilschüttgut (6g) und ein mittelgrobes Teilschüttgut (6h), und dass das sehr grobe Teilschüttgut (6g) als zweite Schicht (6d) aufgebracht wird, und dass das mittelgrobe Teilschüttgut (6h) in Förderrichtung (2a) nachfolgend als dritte Schicht (6i) auf die zweite Schicht (6d) aufgebracht wird.
- 20
- 25
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest das gröbere Schüttgut (6c) in eine Mehrzahl von Teilschüttgütern (6g, 6h, 6i, 6m, 6n, 6o) mit zunehmend größerer Körnung unterteilt wird, und dass die Teilschüttgüter (6g, 6h, 6i, 6m, 6n, 6o) derart aufgebracht werden, dass zuerst das Teilschüttgut (6g) mit der grössten Körnung, das sehr grobe Teilschüttgut (6g) aufgebracht wird, und dass in Förderrichtung (2a) nacheinander folgend das jeweilige Teilschüttgut (6h, 6i, 6m, 6n, 6o) mit zunehmend feinerer Körnung aufgebracht wird.
- 30
- 35
- 40
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest das gröbere Schüttgut (6c) in eine Mehrzahl von Teilschüttgütern (6g, 6h, 6i, 6m, 6n, 6o) mit zunehmend größerer Körnung unterteilt wird, und dass die Teilschüttgüter (6g, 6h, 6i, 6m, 6n, 6o) in Förderrichtung (2a) kontinuierlich und mit zunehmend feinerer Körnung aufgebracht werden.
- 45
- 50
8. Anlage (1) zum Trocknen von feuchtem Schüttgut (6), umfassend ein flächiges, in eine Förderrichtung (2a) bewegliches Fördermittel (2), umfassend eine erste Verteilvorrichtung (9), welche ausgestaltet ist um feuchtes Schüttgut (6) unter Ausbildung einer flächigen ersten Schicht (6a) auf das Fördermittel (2) aufzubringen, sowie umfassend eine zweite Verteilvorrichtung (13), welche ausgestaltet ist um ein gröberes Schüttgut (6c) unter Ausbildung einer flächigen zweiten Schicht (6d) auf die erste Schicht (6a) aufzubringen, sowie umfassend eine erste Trennvorrichtung (10) welche in Förderrichtung (2a) am Ende des Fördermittels (2) angeordnet ist, wobei die Trennvorrichtung (10) ausgestaltet ist, um einen oberen Teil einer durch zumindest die erste und zweite Schicht (6a, 6d) ausgebildeten Gesamtschicht (7) als getrocknetes Schüttgut (8) abzutragen, wobei der verbleibende Teil der Gesamtschicht (7), welcher ein vorgetrocknetes Schüttgut (6b) ausgebildet, einer zweiten Trennvorrichtung (3) zugeführt ist, wobei die zweite Trennvorrichtung (3) ausgestaltet ist, um das vorgetrocknete Schüttgut (6b) in ein gröberes Schüttgut (6c) und ein feineres Schüttgut (6e) zu trennen, sowie umfassend eine Förderrichtung (12), um das gröbere Schüttgut (6c) der zweiten Verteilvorrichtung (13) zuzuführen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Verteilvorrichtung (13) bezüglich der ersten Verteilvorrichtung (9) in Förderrichtung (2a) nachgelagert und beabstandet angeordnet ist.
- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
9. Anlage gemäss Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Verteilvorrichtung (9) und die erste Trennvorrichtung (10) in Förderrichtung (2a) um eine maximale Förderlänge (L) beabstandet sind, und dass die zweite Verteilvorrichtung (13) bezüglich der ersten Verteilvorrichtung (9) um einen Abstand von zumindest 10% der maximalen Förderlänge (L) beabstandet sind.
- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
10. Anlage gemäss Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Fördervorrichtung das feinere Schüttgut (6e) einer dritten Verteilvorrichtung (14) zuführt, welche bezüglich der zweiten Verteilvorrichtung (13) in Förderrichtung (2a) nachgelagert und beabstandet ist, und welche ausgestaltet ist, um das feinere Schüttgut (6e) unter Ausbildung einer flächigen obersten Schicht (6f) auf die Gesamtschicht (7) aufzubringen.
- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
11. Anlage gemäss Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Fördervorrichtung (16) das feinere Schüttgut (6e) direkt dem getrockneten Schüttgut (8) zuführt.
- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
12. Anlage gemäss einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das gröbere Schüttgut (6c) einer dritten Trennvorrichtung (4) zugeführt ist, wobei die dritte Trennvorrichtung (4) ausgestaltet ist, um das gröbere Schüttgut (6c) in ein sehr grobes Teilschüttgut (6g) und ein mittelgrobes Teilschüttgut (6h) zu trennen, wobei das sehr grobe Teilschüttgut (6g) der zweiten Verteilvorrichtung (13) zugeführt ist,
- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50

sowie umfassend eine vierte Verteilvorrichtung (15), welche bezüglich der zweiten Verteilvorrichtung (13) in Förderrichtung (2a) nachgelagert und beabstandet ist, wobei das mittelgrobe Teilschüttgut (6h) der vierten Verteilvorrichtung (15) zugeführt ist.

5

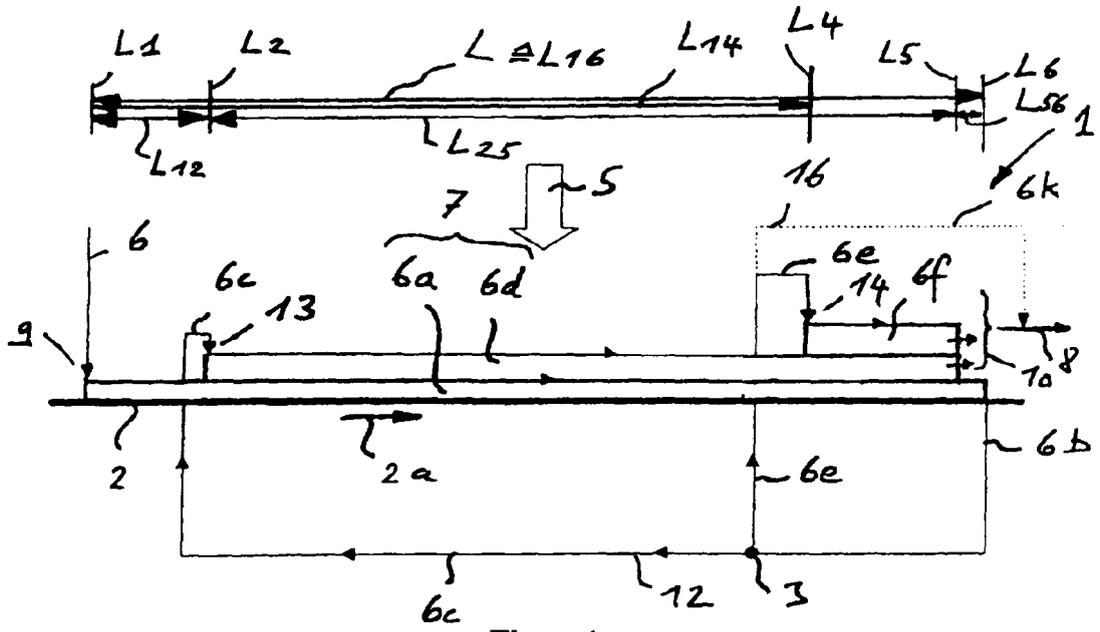
13. Anlage gemäss einem der Ansprüche 7 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** diese eine Mehrzahl von Trennvorrichtungen (3,4) zum Erzeugen einer Mehrzahl von Teilschüttgütern (6g, 6h, 6i, 6m, 6n, 6o) mit zunehmend gröberer Körnung umfasst, dass diese eine Mehrzahl von Verteilvorrichtungen (13,14,15) umfasst, wobei die Trennvorrichtungen (3,4) sowie die Verteilvorrichtungen (13,14,15) derart angeordnet sind, dass zuerst das Teilschüttgut (6g) mit der grössten Körnung, das sehr grobe Teilschüttgut (6g) aufgebracht wird, und dass in Förderrichtung (2a) nacheinander folgend das jeweilige Teilschüttgut (6h, 6i, 6m, 6n, 6o) mit zunehmend feinerer Körnung aufgebracht wird.
- 10
- 15
- 20
14. Anlage gemäss einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine kontinuierliche Trennvorrichtung (18) derart ausgestaltet ist, dass diese zumindest das gröbere Schüttgut (6c) in eine Vielzahl von Teilschüttgütern (6g, 6h, 6i, 6m, 6n, 6o) mit zunehmend gröberer Körnung zu unterteilen vermag, und dass eine kontinuierliche Verteilvorrichtung (19) derart angeordnet und ausgestaltet ist, dass die Teilschüttgüter (6g, 6h, 6i, 6m, 6n, 6o) in Förderrichtung (2a) kontinuierlich und mit zunehmend feinerer Körnung aufgebracht werden.
- 25
- 30
15. Verwendung einer Anlage nach einem der Ansprüche 8 bis 14 zum trocknen von feuchtem Schüttgut.
- 35

40

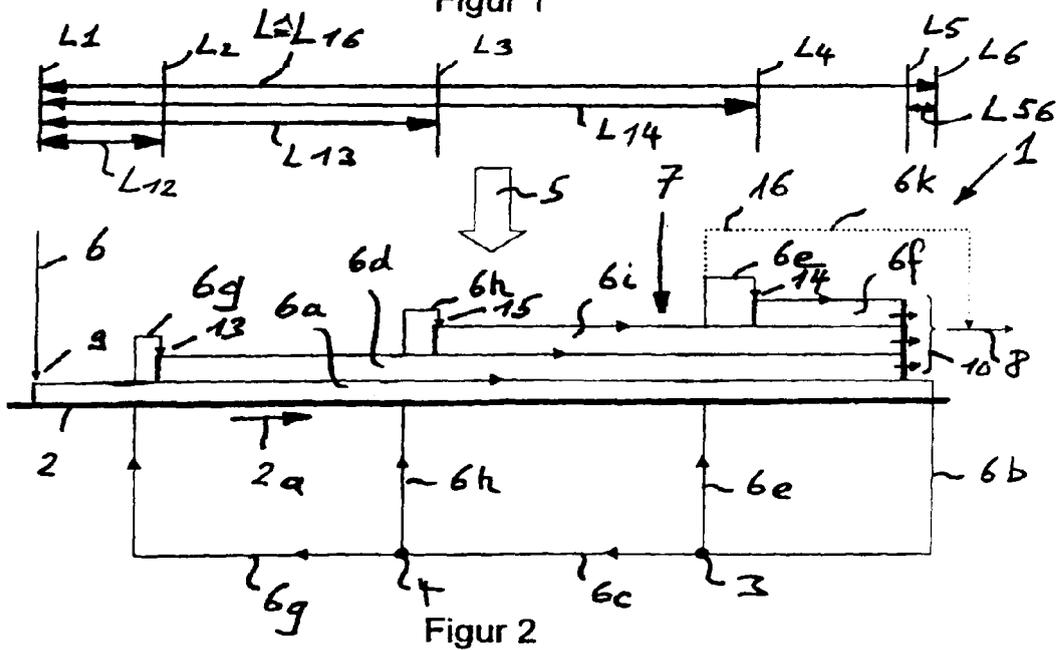
45

50

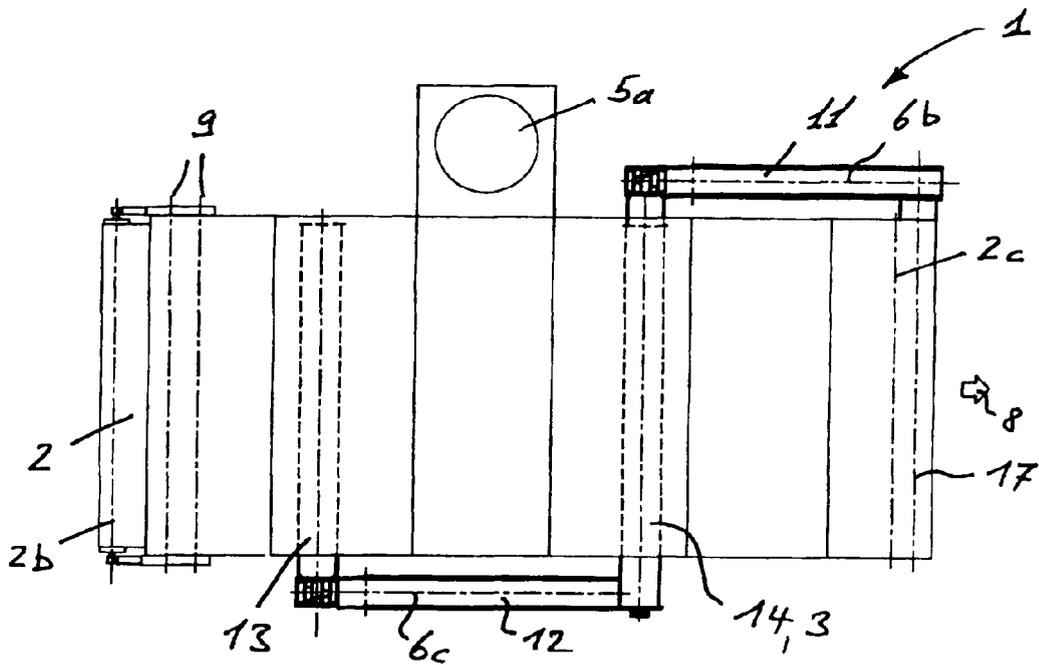
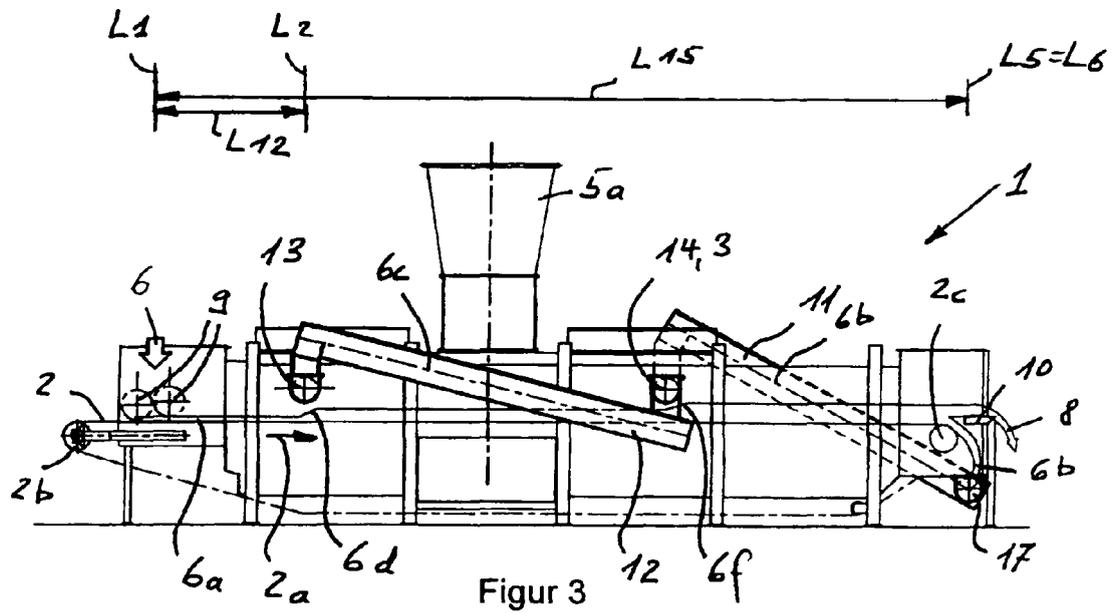
55

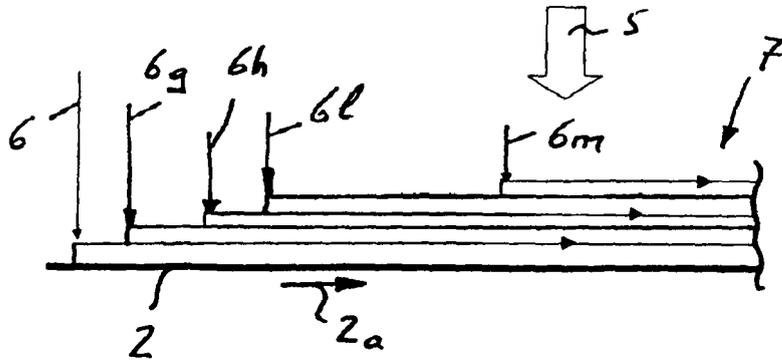


Figur 1

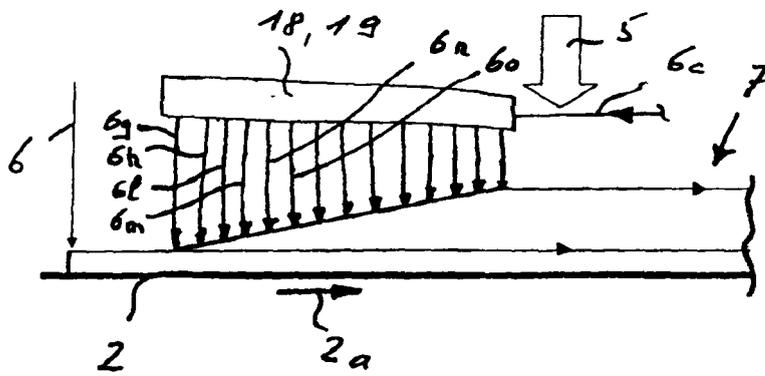


Figur 2





Figur 7



Figur 8



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 11 15 7588

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X,D	BE 553 427 A (MIAG MUHLENBAU UND INDUSTRIE GMBH) 15. Januar 1960 (1960-01-15) * Seite 3, Zeile 24 - Seite 4, Zeile 32; Abbildung 1 *	1,8,15	INV. F26B1/00 F26B17/04
A	FR 1 233 567 A (LORRAINE ESCAUT SA) 12. Oktober 1960 (1960-10-12) * Seite 2, Spalte 1, Zeile 33 - Spalte 2, Zeile 32; Abbildung 1 *	1-14	
A,D	US 6 163 981 A (NILSSON BENGT [US]) 26. Dezember 2000 (2000-12-26) * das ganze Dokument *	1,8,15	
A	DE 199 40 392 A1 (DIEFFENBACHER GMBH MASCHF [DE]) 1. März 2001 (2001-03-01) * Abbildungen 3,5 *	5,6,12,13	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F26B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 16. Juni 2011	Prüfer Etienne, Nicolas
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 11 15 7588

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

16-06-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
BE 553427	A		KEINE	

FR 1233567	A	12-10-1960	KEINE	

US 6163981	A	26-12-2000	AT 293781 T	15-05-2005
			AU 2280100 A	13-06-2000
			CA 2352127 A1	02-06-2000
			DE 69924866 D1	25-05-2005
			DE 69924866 T2	02-03-2006
			WO 0031481 A1	02-06-2000
			EP 1133665 A1	19-09-2001

DE 19940392	A1	01-03-2001	AU 5362200 A	01-03-2001
			CA 2316663 A1	25-02-2001
			CN 1299696 A	20-06-2001
			US 6502326 B1	07-01-2003

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- US 6163981 A [0002]
- BE 553427 A [0003] [0008]