



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.05.2014 Patentblatt 2014/20

(51) Int Cl.:
F26B 17/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13191744.5**

(22) Anmeldetag: **06.11.2013**

(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

(71) Anmelder: **Big Dutchman International GmbH**
49377 Vechta (DE)

(72) Erfinder: **Themann, Ludger**
49377 Vechta (DE)

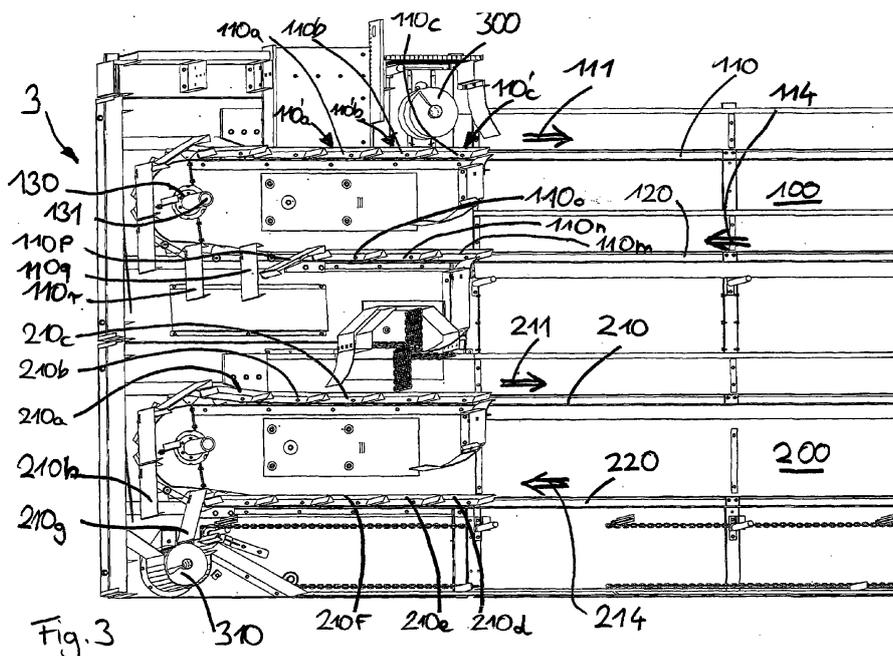
(30) Priorität: **09.11.2012 DE 202012010693 U**

(74) Vertreter: **Eisenführ Speiser**
Patentanwälte Rechtsanwälte PartGmbH
Johannes-Brahms-Platz 1
20355 Hamburg (DE)

(54) **Tunnel-Trocknungsvorrichtung für Schüttgut**

(57) Die Erfindung betrifft eine Trocknungsvorrichtung für Schüttgut umfassend einen ersten endseitigen Umlenkbahnabschnitt, in dem perforierten Platten (110 d-l) von einem oberen Bahnabschnitt (110) in einen unteren Bahnabschnitt (120) umgelenkt werden, sowie einen zweiten endseitigen Umlenkbahnabschnitt, in dem die perforierten Platten (110 m-r, 110 a-c) von dem unteren Bahnabschnitt (120) in den oberen Bahnabschnitt (110) umgelenkt werden.

Erfindungsgemäß ist im Bereich des ersten oder zweiten Umlenkbahnabschnitts eine Abstreivorrichtung (500) angeordnet, welche ein oder mehrere Abstreifelemente umfasst, die so angeordnet sind, dass die Aufnahme­fläche einer perforierten Platte, die sich entlang des ersten bzw. zweiten Umlenkbahnabschnitts bewegt, in Kontakt mit den Abstreifelementen kommt und durch eine Relativbewegung zwischen den Abstreifelementen und der perforierten Platte gereinigt wird.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Trocknungsvorrichtung für Schüttgut umfassend eine obere Führungsvorrichtung, an der eine erste Mehrzahl von perforierten Platten mit Aufnahme­flächen für das Schüttgut entlang einer Bahn geführt sind, die einen oberen Bahnabschnitt, einen unteren Bahnabschnitt und einen ersten endseitigen Umlenk­bahnabschnitt umfasst, in dem die perforierten Platten von dem oberen in den unteren Bahnabschnitt auf einer ersten Seite umgelenkt werden und einen zweiten endseitigen Umlenk­bahnabschnitt umfasst, in dem die perforierten Platten von dem unteren in den oberen Bahnabschnitt auf einer der ersten gegenüberliegenden zweiten Seite der Trocknungsvorrichtung umgelenkt werden.

[0002] Insbesondere richtet sich die Erfindung auf Trocknungsvorrichtungen, die ausgebildet sind, um feuchtes und zur Anhaftung neigendes Schüttgut zu trocknen. Diese Art von Trocknungsaufgaben tritt häufig und typischerweise in landwirtschaftlichen Betrieben auf, beispielsweise dann, wenn Exkremete von Nutztieren vor einer Weiterverarbeitung oder Nutzung die Feuchtigkeit entzogen werden soll oder wenn zerkleinertes Pflanzenmaterial getrocknet werden soll.

[0003] Es ist bekannt, zum Zweck einer solchen Trocknung eine Trocknungsvorrichtung einzusetzen, die als Trocknungstunnel ausgeführt ist. In einer solchen Trocknungsvorrichtung wird das Schüttgut auf einer Oberfläche in horizontaler Richtung transportiert und hierbei von einem Luftstrom umstrichen, der Feuchtigkeit aus dem Schüttgut zieht. Die Oberfläche, auf der das Schüttgut transportiert wird, kann beispielsweise ein Förderband sein oder kann durch mehrere Platten gebildet werden, die aneinander grenzend nebeneinander angeordnet sind auf diese Weise eine Förderfläche bilden. Das Förderband und die Platten können hierbei mit Löchern, Schlitzen oder sonstigen Öffnungen perforiert sein, um dem Luftstrom einen besseren Zugang zum Schüttgut zu ermöglichen und eine Durchströmung des Schüttguts zu erzielen. Hierdurch kann bei bestimmten Schüttgutarten die Trocknung beschleunigt werden.

[0004] Trocknungsvorrichtungen dieser Art werden typischerweise in einem kontinuierlichen Prozess betrieben. Hierbei wird das feuchte Schüttgut an einer Einbring­stelle auf die Platten aufgetragen, die Platten werden innerhalb der Trocknungsvorrichtung kontinuierlich auf einer geschlossenen Bahn bewegt und das getrocknete Schüttgut wird aus dieser Bahn an einer Entnahmestelle abgezogen, was vorzugsweise durch Verkippen der Platten und entsprechende Einwirkung der Schwerkraft auf das Schüttgut erfolgt. Es ist bekannt, Trocknungsvorrichtungen derart aufzubauen, dass diese zwei oder mehr Trocknungsebenen aufweisen. Das Schüttgut wird hierbei typischerweise auf die oberste Ebene zugeführt, auf dieser Ebene durch einen Trocknungstunnel transportiert, wobei dem Schüttgut auf diesem Transportweg Feuchtigkeit entzogen wird, dann an einem En-

de des Trocknungstunnels auf eine untere, darunter liegende Ebene durch Schwerkraft abgegeben. Auf dieser darunter liegenden Ebene wird das Schüttgut erneut durch den Trocknungstunnel gefördert, wobei diese Förder­richtung entgegengesetzt der vorangehenden Förder­richtung auf der oberen Ebene liegt, und hierbei weiter dem Schüttgut Feuchtigkeit entzogen. Das Schüttgut kann dann nach Durchlaufen des Trocknungstunnels auf der unteren Ebene erneut auf eine weitere, tiefer liegende dritte Ebene aufgegeben werden, den Trocknungstunnel auf dieser dritten Ebene erneut zum Feuchtigkeitsentzug durchlaufen. Je nach Bauform des Trocknungstunnels können auf diese Art und Weise zwei, drei, vier oder noch mehr Ebenen, vorzugsweise eine geradzählige Anzahl an Ebenen bereitgestellt sein, auf denen das Schüttgut in einer hin- und hergehenden Transportbewegung den Trocknungstunnel durchläuft und hierbei zunehmend Feuchtigkeit verliert, um dann ausgehend von der untersten Ebene in eine Sammelstelle gefüllt zu werden, aus der das getrocknete Schüttgut mit geeigneten Mitteln, beispielsweise einer Förderschnecke, abgezogen und für eine Verfüllung oder sonstige Weiterverarbeitung genutzt wird.

[0005] Es ist grundsätzlich bekannt, die mehreren Ebenen, auf denen das Schüttgut transportiert wird, durch eine einzige Endlosfördervorrichtung bereitzustellen, die in entsprechender Weise in endseitigen Umlenk­einrichtungen umgelenkt wird. Alternativ hierzu ist es auch bekannt, die mehreren Ebenen durch entsprechend mehrere, getrennte Endlosfördervorrichtungen bereitzustellen, die beispielsweise jeweils aus einem Ober- und Untertrum bestehen und endseitig jeweils einmal um 180° umgelenkt sind.

[0006] Mit solchen, beispielsweise aus EP2003412A1 bekannten Trocknungsvorrichtungen nach Bauart eines Trocknungstunnels kann in vielen Anwendungen eine effiziente Trocknung von Schüttgut erreicht werden. Die Trocknungsleistung kann hierbei mittels Anpassung der Länge des Trocknungstunnels, Anpassung der Anzahl der Trocknungsebenen, sowie der Volumenrate des Luft­durchsatzes der Trocknungsluft und der Temperatur sowie Luftfeuchtigkeit dieser Trocknungsluft eingestellt werden und so hohe Trocknungsleistungen erzielt werden. Es besteht aber ein Bedarf für Trocknungsvorrichtungen, die in wirtschaftlich effizienterer Weise als bekannte Trocknungsvorrichtungen feuchtes Schüttgut trocknen können.

[0007] Dieser Bedarf wird erfindungsgemäß befriedigt, indem eine Trocknungsvorrichtung der eingangs beschriebenen Bauweise vorgeschlagen wird, bei welcher im Bereich des ersten oder zweiten Umlenk­bahnabschnitts eine Abstreifvorrichtung angeordnet ist, welche ein oder mehrere Abstreifelemente umfasst, die so angeordnet sind, dass die Aufnahme­fläche einer perforierten Platte, die sich entlang des ersten bzw. zweiten Umlenk­bahnabschnitts bewegt, in Kontakt mit den Abstreifelementen kommt und durch eine Relativbewegung zwischen den Abstreifelementen und der perforierten Platte

gereinigt wird.

[0008] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass eine Effizienzsteigerung der Trocknungswirkung bei gleichbleibendem Energieeinsatz und unveränderter Abmessung der Trocknungsvorrichtung erreicht werden kann, wenn die Aufnahme­flächen von Platten einer Trocknungsvorrichtung, auf denen das Schüttgut innerhalb der Trocknungsvorrichtung transportiert wird, nach Durchlaufen eines oberen Bahnabschnitts wirksam gereinigt werden, indem ein oder mehrere Abstreifelemente bereitgestellt werden, die eine relative Bewegung zu den Platten durchführen. Diese relative Bewegung kann insbesondere dadurch bereitgestellt werden, dass die Platten an den Abstreifelementen entlanggeführt werden, vorzugsweise auf dem Weg dieser Platten entlang des Umlenkbahnabschnitts. Durch die so erzielte Reinigung der Aufnahme­fläche wird einerseits erreicht, dass Schüttgutanteile, die an der Aufnahme­fläche anhaften, wirksam abgestreift werden und hierdurch der Aufbau einer Schicht auf dieser Aufnahme­fläche verhindert wird. Hierdurch kann das Schüttgut, welches auf die Aufnahme­fläche gelangt, stets in direkten Kontakt mit der Platte kommen und auf diese Weise wird die Wärmeleitung aus der Platte auf das Schüttgut konstant auf einem hohen Niveau gehalten und die Trocknungswirkung verstärkt. Zudem kann, wenn perforierte Platten eingesetzt werden, durch die Relativbewegung zwischen den Abstreifelementen und dem Plattenschüttgutmaterial, welches sich in den Öffnungen in den Platten, welche die Perforation ausbilden, festgesetzt hat, entfernt werden und hierdurch eine Verstopfung dieser Öffnungen verhindert werden. Auf diese Weise kann der für eine wirksame, effiziente Trocknung vorteilhafte Luftstrom durch die Perforationsöffnungen im laufenden Betrieb für praktisch alle Perforationsöffnungen aufrechterhalten und sichergestellt werden, wodurch die Effizienz der Trocknung gesteigert wird.

[0009] Die Erfindung weist hierbei die Besonderheit auf, dass die Abstreifvorrichtung im Umlenkbahnabschnitt angeordnet ist, wodurch der Vorteil erreicht wird, dass die Platten mittels der Abstreifvorrichtung gereinigt werden können, wenn sich darauf kein Schüttgut befindet. Diese Funktion wird erfindungsgemäß bereitgestellt, obwohl die Platten im Umlenkbahnabschnitt sich typischerweise nicht auf einer horizontalen Bewegungsbahn bewegen, sondern stattdessen umgelenkt werden und daher nicht ohne Weiteres in einfacher Weise einer mechanischen Kontakt erfordernden Reinigung unterzogen werden können.

[0010] Erfindungsgemäß kann eine Abstreifvorrichtung im ersten Umlenkbahnabschnitt bereitgestellt sein. Alternativ hierzu kann auch eine Abstreifvorrichtung im zweiten Umlenkbahnabschnitt bereitgestellt sein und weiterhin können auch sowohl im ersten als im zweiten Umlenkbahnabschnitt entsprechend zwei Abstreifvorrichtungen bereitgestellt sein. Die Anordnung und Anzahl von Abstreifvorrichtungen hängt dabei insbesondere davon ab, welche Haftungseigenschaften das zu trocken-

de Schüttgut aufweist und ob diese Haftungseigenschaften bereits nach Durchlaufen des ersten Umlenkbahnabschnitts durch Trocknung des Schüttguts maßgeblich reduziert wurden oder nicht. Erfindungsgemäß besteht eine besonders bevorzugte Ausführungsform darin, dass die Trocknungsvorrichtung nur eine einzige Abstreifvorrichtung aufweist, welche die Platten im ersten Umlenkbahnabschnitt reinigt. Diese Ausführungsform bewirkt eine effiziente Reinigung der Platten insbesondere nach dem Durchlaufen des ersten Bahnabschnitts mit frischem, aufgetragenem Schüttgut, welches aufgrund seiner hohen Feuchtigkeit regelmäßig eine besonders hohe Haftung zeigt. Platten, auf denen das Schüttgut nachfolgend weiter getrocknet wird, neigen regelmäßig zu einer geringeren Verschmutzung, da das Schüttgut bereits in relevanter Weise getrocknet wurde, sodass die Wirtschaftlichkeit der Trocknungsvorrichtung dadurch optimiert werden kann, dass nur die mit frischem Schüttgut beaufschlagten Platten nach Durchlaufen des oberen Bahnabschnitts einer Reinigung unterzogen werden.

[0011] Gemäß einer ersten bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die perforierten Platten der ersten Mehrzahl der perforierten Platten miteinander oder mit einer Trägervorrichtung so verbunden sind, dass sie eine Förderoberfläche bilden. Durch diese Verbindung der perforierten Platten mit einander oder mit einer Trägervorrichtung wird erreicht, dass die perforierten Platten solcher Art nebeneinander angeordnet und gemeinsam gefördert werden können, dass hierdurch eine durchgehende Förderoberfläche gebildet wird, auf der das Schüttgut gelagert, transportiert und getrocknet werden kann. Dabei ist zu verstehen, dass unter einer durchgehenden Förderoberfläche im Sinne dieser Fortbildung auch eine aus mehreren einzelnen Oberflächen mit dazwischen liegenden Zwischenräumen oder Spalten zusammengesetzte Oberfläche verstanden werden kann. Die einzelnen Platten können hierbei solcher Art miteinander verbunden sein, dass sie lose aneinander stoßend aufgereiht sind und hierdurch Druckkräfte von einer Platte auf die andere Platte übertragen werden können, beispielsweise wenn die Platten in einem Schienensystem rollend oder gleitend gelagert sind und durch eine entsprechende Antriebskraft durch dieses Schienensystem gedrückt werden. Die Platten können auch solcher Art miteinander verbunden sein, dass sowohl Zug- als auch Druckkräfte zwischen den Platten übertragen werden können, um einen Antrieb auf der Zugseite für die Platten gemeinsam durchführen zu können. Weiterhin können die Platten untereinander weder aneinander stoßend noch zu Übertragung von Zugkräften verbunden sein, jedoch jede Platte einzeln mit einer Trägervorrichtung, beispielsweise einer Kette, einem Riemen oder einem Trägergestell verbunden sein, welche durch eine zentrale Antriebsvorrichtung angetrieben wird und hierdurch die Antriebskraft auf jede einzelne der Platten in synchroner Weise überträgt. Die Verbindung der Platten untereinander bzw. zu der Trägervorrichtung kann dabei starr oder beweglich, beispielsweise gelenkig sein und sie

kann weiterhin unlösbar oder lösbar sein, beispielsweise um die Platten im Bereich der Umlenkbahnabschnitte voneinander oder von der Trägervorrichtung zu trennen und hierdurch die Umlenkung der Platten und den Transport des Schüttguts auf eine darunter liegende Ebene in wirksamer Weise zu bewerkstelligen.

[0012] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Abstreifelemente beweglich relativ zu der oberen Führungsvorrichtung geführt sind. Durch eine solche Beweglichkeit der Abstreifelemente bzw. des einzelnen Abstreifelementes, relativ zur oberen Führungsvorrichtung wird es möglich, dass sich das Abstreifelement / die Abstreifelemente an eine Bewegung der Platten anpassen und hierdurch eine Reinigung durch die relative Förderbewegung der Platten an dem Abstreifelement entlang auch auf engem Raum im Bereich des Umlenkbahnabschnitts möglich wird. Dabei ist insbesondere vorteilhaft, dass aufgrund der Beweglichkeit ein hoher Anpressdruck zwischen dem Abstreifelement und der Aufnahme­fläche der Platte erreicht wird, ohne dass hierbei eine aufwendige Steuerung der Bewegung des Abstreifelements notwendig würde oder dass hierbei die Platte auf einer exakten Bahn geführt wird, auf der eine räumlich fixiertere Berührungslinie in Bezug auf die Führungsvorrichtung kinematisch sichergestellt ist. Zudem kann durch die Relativbewegung zwischen Abstreifelement und Führungsvorrichtung eine Beschädigung des Abstreifelementes oder der Führungsvorrichtung oder der Platten verhindert werden, sollten sich auf der Aufnahme­fläche stark anhaftende Schüttgutanteile befinden, welche durch das Abstreifelement nicht entfernt werden können, weil das Abstreifelement in diesem Fall eine Ausweichbewegung ausführen kann und keine mechanische Blockade auftritt.

[0013] Noch weiter ist es bevorzugt, dass die Abstreifvorrichtung eine Schwenklagerung umfasst, an der die Abstreifelemente schwenkbar um eine Schwenkachse relativ zu der oberen Führungsvorrichtung gelagert sind. Mittels einer solchen Schwenklagerung kann das Abstreifelement in vorteilhafter Weise geführt werden, indem einerseits ein Anpressdruck des Abstreifelements auf die Aufnahme­fläche entlang einer ortsfesten oder durch die Relativbewegung sich verändernden Kontaktlinie mittels Gewicht- oder Federkraft erzielt werden und zugleich eine robuste Führung des Abstreifelement mechanisch realisiert werden, die es ermöglicht, dass das Abstreifelement nicht ablösbare Anhaftungen auf der Aufnahme­fläche auf einer Kreisbahn ausweichen kann, die vorzugsweise eine Bewegungskomponente aufweist, die in Richtung der Bewegung der perforierten Platten entlang des Umlenkbahnabschnitts verläuft, um eine Blockierung durch solche Anhaftungen oder sonstige Unebenheiten zu vermeiden.

[0014] Dabei ist es besonders bevorzugt, wenn die Schwenkachse koaxial zu einer Umlenkachse einer Umlenkrolle, an der die perforierten Platten umgelenkt werden, liegt. Eine solche koaxiale Anordnung von Schwenkachse und Umlenkachse einer Umlenkrolle der

perforierten Platten erreicht in der Regel eine besonders vorteilhafte Kinematik für die Kontaktlinien oder -fläche zwischen dem Abstreifelement und den Aufnahme­flächen einerseits und für eine Nachfolgebewegung des Abstreifelements zu der Bewegung der Platte entlang des Umlenkbahnabschnitts und einer Ausweichbewegung des Abstreifelements bei Unebenheiten oder festsitzen­den Anhaftungen andererseits.

[0015] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass das Abstreifelement eine elastische Abstreiflippe, vorzugsweise eine gummielastische Abstreiflippe ist. Grundsätzlich kann erfindungsgemäß das Abstreifelement so ausgebildet sein, dass es eine einzige, zusammenhängende Kontaktlinie oder -fläche zu der Aufnahme­fläche der Platten ausbildet und im Bereich dieser Linie bzw. Fläche eine Reinigung durch eine scherende Abstreifbewegung bewirkt. Um hierbei auch Unebenheiten der Platte, die im laufenden Betrieb auftreten können, oder festsetzende Anhaftungen auszugleichen, ist es vorteilhaft, wenn das Abstreifelement eine Elastizität, insbesondere eine reversible Elastizität aufweist, um zu vermeiden, dass durch solche Unebenheiten oder Anhaftungen das gesamte Abstreifelement abgehoben wird und somit die Reinigungswirkung aufgrund der nicht mehr bestehenden Kontaktlinie bzw. -fläche aufgehoben wird. Erfindungsgemäß umfasst sind auch Ausführungsformen, bei denen mehrere Abstreifelemente vorhanden sind, beispielsweise solcher Art, dass diese Abstreifelemente entlang einer Linie nebeneinander angeordnet sind und sich diese Linie senkrecht zur Relativbewegung zwischen den Platten und dem Abstreifelementen erstreckt. Alternativ könne auch mehrere Abstreifelemente in Richtung der Relativbewegung zwischen Platte und Abstreifelementen gestaffelt hintereinander angeordnet sein, um auf diese Art und Weise mehrere voneinander beabstandete Kontaktlinien auszubilden und die Reinigungswirkung zu verbessern. Dabei können insbesondere auch voneinander verschiedene Abstreifelemente eingesetzt werden, beispielsweise Abstreifelemente mit unterschiedlichen Elastizitätsgeraden, um einerseits große, stark anhaftende Ablagerungen abzutrennen, andererseits auch kleinere, lose anhaftende Schüttgutanteile zuverlässig abzutrennen.

[0016] Noch weiter ist es bevorzugt, dass das Abstreifelement in einem Bereich in Kontakt mit den perforierten Platten ist, in dem die Aufnahme­flächen der perforierten Platten gegenüber der Horizontalen geneigt, vorzugsweise um mehr als 45° gegenüber der Horizontalen geneigt und insbesondere etwa senkrecht angeordnet sind. Durch eine solche Anordnung von Abstreifelement in Bezug auf die perforierten Platten wird erreicht, dass Schüttgutanteile, die durch das Abstreifelement von den Aufnahme­flächen der Platten abgetrennt werden, nicht auf den Platten liegen bleiben, sondern von der Aufnahme­fläche abrutschen und hierdurch nicht erneut anhaften können. Besonders bevorzugt erfolgt der Kontakt zwischen Abstreifelement und der Aufnahme­fläche der perforierten Platten in einem Bereich, der benachbart, ins-

besondere oberhalb von dem Bereich ist, in dem das Schüttgut von den Platten durch Verschwenkung der Platten nach unten abgeglitten ist, um zu erreichen, dass auch die durch das Abstreifelement abgetrennte Schüttgutanteile den gleichen Fallweg folgen können und dem weiteren Trocknungsprozess zugeführt werden.

[0017] Noch weiter ist es bevorzugt, dass der erste bzw. zweite Umlenkbahnabschnitt im Bereich einer ersten bzw. zweiten Umlenkvorrichtung verläuft, die ein erstes oberes und ein zweites mittleres Umlenkrad umfasst, welches, die Platten aus einer ersten horizontalen Bewegungsrichtung zu dem ersten oberen Umlenkrad nach oben umlenkt, und ein drittes unteres Umlenkrad umfasst, zu dem die Platten durch das erste obere Umlenkrad umgelenkt werden und welches die Platten in eine zweite horizontale, der ersten horizontalen Bewegungsrichtung entgegengesetzte Bewegungsrichtung umlenkt. Durch diese Art der Umlenkung im Bereich des ersten bzw. zweiten Umlenkbahnabschnitts werden die Platten solcher Art umgelenkt und bewegt, dass einerseits eine Umlenkung der Platten um 180° insgesamt erzielt wird, andererseits hierbei ein Bahnabschnitt bereitgestellt wird, in dem ein wirksames Abstreifen von Anhaftungen erfolgen kann. Insbesondere kann dieser Bahnabschnitt eine senkrechte Bewegungskomponente enthalten oder genau senkrecht ausgerichtet sein, wodurch die durch das Abstreifelement abgetrennten Schüttgutanteile leicht von den Aufnahmeflächen der Platten abrutschen können und nicht erneut anhaften. Dabei ist bei dieser Ausführungsform zu verstehen, dass das erste Umlenkrad auch durch zwei voneinander beabstandete, koaxial gelagerte Umlenkrollen, Umlenkräder, gezahnte Umlenkscheiben oder dergleichen gebildet werden kann, ebenso wie dies entsprechend für das zweite und dritte Umlenkrad ausgeführt sein kann. Anstelle der Umlenkräder können auch entsprechende Führungsvorrichtungen wie Schienen oder dergleichen vorgesehen sein.

[0018] Weiter ist es besonders bevorzugt, wenn das Abstreifelement schwenkbar um die Drehachse des mittleren Umlenkrades gelagert ist. Bei der zuvor erläuterten Ausführungsform können die Platten insbesondere auf dem Bahnabschnitt zwischen dem zweiten mittleren Umlenkrad und dem ersten oberen Umlenkrad auf einer vertikal aufwärts gerichteten Bewegungsbahn geführt werden, auf der die Aufnahmeflächen der Platten in Richtung der Drehachse des zweiten mittleren Umlenkrads weisen. Dieser Bahnabschnitt eignet sich daher insbesondere gut dazu, um den Reinigungsvorgang mittels des Abstreifelementes durchzuführen, und hierbei das Abstreifelement vorzugsweise schwenkbar um die Drehachse des mittleren Umlenkrades zu lagern, also Schwenkachse der Abstreifvorrichtung und Drehachse des mittleren Umlenkrades koaxial zueinander verlaufen zu lassen. Das Abstreifelement kann sich hierbei weiter bevorzugt solcher Art erstrecken bzw. angeordnet sein, dass der Kontaktbereich zwischen Abstreifelement und Aufnahmeflächen der Platten oberhalb der Schwenkach-

se des Abstreifelements liegt, sodass ein zuverlässiges Anpressen des Abstreifelements an die Aufnahmeflächen und zugleich eine Ausweichbewegung des Abstreifelements gegenüber feststehenden Anhaftungen erreicht wird.

[0019] Noch weiter ist es bevorzugt, dass die erste Mehrzahl von perforierten Platten entlang des oberen und unteren Bahnabschnitts in einer etwa horizontalen Ausrichtung der Aufnahmeflächen geführt sind und im Bereich des ersten Umlenkabschnitts aus dieser horizontalen Ausrichtung in zumindest einem Teilbereich des Umlenkbahnabschnitts verschwenkt sind. Die erste Mehrzahl von perforierten Platten wird mittels der oberen Führungsvorrichtung entlang der Bahnabschnitte und der Umlenkbahnabschnitte auf einer Endlosbahn geführt. Auf dieser Endlosbahn erfolgt zumindest zweimal eine Richtungsumkehr in den Umlenkabschnitten. In diesen Umlenkabschnitten werden die Platten gemäß dieser Ausführungsform gegenüber einer horizontalen Ausrichtung verschwenkt. Diese Verschwenkung kann solcher Art erfolgen, dass die Platten hierbei ihre aneinander gereihten und unmittelbar benachbarte Anordnung im Wesentlichen beibehalten und lediglich in ihrer Winkelstellung zueinander verändert werden. Die Verschwenkung kann bevorzugt auch solcher Art erfolgen, dass hierdurch jede Platte um eine Schwenkachse verschwenkt wird und zwischen benachbarten Platten hierdurch ein größerer Spalt entsteht, durch den das Schüttgut nach unten fallen kann, welches auf der Auflagefläche der verschwenkten Platte gelagert wurde. Durch eine solche Verschwenkung aus der horizontalen Lage wird einerseits ermöglicht, dass das Schüttgut aus dem oberen Bahnabschnitt auf Platten im unteren Bahnabschnitt gelangt und hierdurch ein Hin- und Hertransport des Schüttguts auf dem oberen und unteren Bahnabschnitt erzielt wird. Weiterhin wird durch die Verschwenkung und schwerkraftbedingte Schüttung des Schüttgutes eine Durchmischung und Auflockerung des Schüttgutes erreicht, was den Trocknungsprozess in seiner Wirkung und Homogenität verbessert. Schließlich wird durch die Verschwenkung jede Platte zumindest in einem Teilbereich des Umlenkbahnabschnitts in eine Ausrichtung gebracht, die eine Reinigung mittels der Abstreifvorrichtung in effizienter Weise ermöglicht, in dem abgestreifte Schüttgutreste von der Platte abrutschen und nach unten fallen können. Bei dieser bevorzugten Ausführungsform können die perforierten Platten, die unterhalb des Teilbereichs angeordnet und horizontal ausgerichtet sind, ebenfalls zu der ersten Mehrzahl von perforierten Platten gehören oder zu einer anderen Mehrzahl von perforierten Platten gehören, beispielsweise einem Kreislauf aus perforierten Platten, der unabhängig von dem ersten Kreislauf unterhalb dieses ersten Kreislaufs verläuft.

[0020] Besonders bevorzugt ist es bei dieser Ausführungsform, wenn die unterhalb des Teilbereichs des Umlenkbahnabschnitts angeordneten perforierten Platten zu der ersten Mehrzahl von perforierten Platten gehören. Mit dieser Ausgestaltung wird durch die Verschwenkung

und die Beförderung des Schüttguts aus dem oberen Bahnabschnitt in den unteren Bahnabschnitt erreicht, dass das Schüttgut in einer Hin- und Herbewegung auf dem Obertrum und dem Untertrum eines durch die Platten gebildeten Förderkreislaufs effizient getrocknet werden und hierbei im ersten Umlenkabschnitt eine Durchmischung, Auflockerung und Trocknung durch die Verschwenkung jeder Platte, die aus dem oberen Bahnabschnitt in den Umlenkbahnabschnitt eintritt, bewirkt wird.

[0021] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform wird die erfindungsgemäße Trocknungsvorrichtung fortgebildet durch eine untere Führungsvorrichtung, an der eine zweite Mehrzahl von perforierten Platten entlang einer unteren Bahn geführt sind, die einen oberen Bahnabschnitt, einen unteren Bahnabschnitt und einen ersten endseitigen Umlenkbahnabschnitt umfasst, in dem die perforierten Platten von dem oberen in den unteren Bahnabschnitt auf einer ersten Seite umgelenkt werden und einen zweiten endseitigen Umlenkbahnabschnitt umfasst, in dem die perforierten Platten von dem unteren in den oberen Bahnabschnitt auf einer der ersten gegenüberliegenden zweiten Seite der Trocknungsvorrichtung umgelenkt werden, wobei die untere Bahn unterhalb des ersten Umlenkabschnitts der oberen Führungsvorrichtung solcherart verläuft, dass Schüttgut, welches in dem ersten Umlenkabschnitt durch Kippen einer perforierten Platte von deren Aufnahme­fläche rutscht, auf eine perforierte Platte auf der unteren Bahn trifft.

[0022] Mit dieser Fortbildungsform wird eine Trocknungsvorrichtung mit mehreren Trocknungsebenen bereitgestellt, bei der zwei Gruppen von perforierten Platten in entsprechend zwei geschlossenen Kreisläufen geführt werden und hierbei das Schüttgut aus einem oberen Kreislauf entlang der oberen Führungsvorrichtung sequenziell in den unteren Kreislauf fällt.

[0023] Dabei kann insbesondere vorgesehen sein, dass das Schüttgut nach Durchlaufen des oberen und unteren Bahnabschnitts des oberen Kreislaufs entlang der oberen Führungsvorrichtung durch Verschwenken der Platten im zweiten Umlenkbahnabschnitt der oberen Führungsvorrichtung auf die perforierten Platten der zweiten Mehrzahl von perforierten Platten fällt, dort wiederum entlang einer oberen und nachfolgend einer unteren Bahn horizontal geführt und getrocknet wird und hierauf folgend durch Verschwenken der perforierten Platten der zweiten Mehrzahl auch aus diesem unteren Kreislauf ausgeschleust wird. Das Schüttgut kann dann nach dieser Ausschleusung aus dem unteren Kreislauf durch eine Sammelvorrichtung aus der Trocknungsvorrichtung entfernt werden, gegebenenfalls kann aber die Trocknungsvorrichtung auch noch weiter fortgebildet werden durch einen dritten, vierten und noch weitere Kreisläufe von perforierten Platten, um eine weitere Trocknung zu bewirken. Grundsätzlich ist zu verstehen, dass die Bereitstellung von vier, sechs oder noch mehr horizontalen Bahnabschnitten in vertikal gestaffelter Weise durch entsprechend einen, zwei, drei oder noch

mehr separate und in sich geschlossene Endlos-Förder­einrichtungen mit einer jeweils entsprechenden Mehrzahl von perforierten Platten gebildet werden können. In anderen Ausführungsformen können diese Anzahl von 2, 4, 6 oder mehr Ebenen aber auch durch einen einzigen, geschlossenen Endlos-Förderkreislauf von perforierten Platten mit entsprechend mehreren Umlenkungen in entsprechenden Umlenkbahnabschnitten bereitgestellt werden.

[0024] Grundsätzlich kann eine Trocknungsvorrichtung, welche 4 oder noch mehr horizontale Bahnabschnitte aufweist, so betrieben werden, dass Schüttgut parallel getrocknet wird, d. h. das Schüttgut wird frisch auf zwei oder mehr obere Bahnabschnitte aufgetragen, durchläuft hierauf folgend jeweils einen oberen und einen unteren Bahnabschnitt und wird hiernach wieder in getrockneter Form ausgeschleust. Besonders bevorzugt ist es aber, wenn gemäß der vorstehend bevorzugten Ausführungsform das Schüttgut vier oder mehr horizontale Bahnabschnitte sequentiell, also nacheinander durchläuft, d. h. das Schüttgut wird auf einen obersten horizontalen Bahnabschnitt frisch aufgetragen, durchläuft diesen obersten horizontalen Bahnabschnitt und darauf folgend einen darunter liegenden unteren Bahnabschnitt, der durch die gleichen perforierten Platten gebildet wird, die auch den obersten horizontalen Bahnabschnitt bilden. Hierauf folgend fällt das Schüttgut aus dem unteren Bahnabschnitt der ersten Mehrzahl von perforierten Platten auf einen oberen Bahnabschnitt einer zweiten Mehrzahl von perforierten Platten, die wiederum einen Endlos-Förderkreislauf bilden. Nach Durchlaufen des oberen Bahnabschnitts dieser zweiten Mehrzahl von perforierten Platten fällt das Schüttgut auf einen unteren Bahnabschnitt dieser zweiten Mehrzahl von perforierten Platten und wird nach Durchlaufen dieses unteren Bahnabschnitts ausgeschleust oder in analoger Weise einem oberen Bahnabschnitt einer dritten Mehrzahl von perforierten Platten zugeführt, um nochmals eine Trocknung entlang zwei horizontaler Bahnabschnitte zu durchlaufen.

[0025] Weiterhin umfasst ist ein Verfahren zum Trocknen von Schüttgut, mit den Schritten: Transportieren des Schüttguts mittels einer Mehrzahl von perforierten Platten mit Aufnahme­flächen für das Schüttgut entlang einer Bahn entlang eines oberen Bahnabschnitts und eines unteren Bahnabschnitts; Schütten des Schüttguts in einem ersten endseitigen Umlenkbahnabschnitt von dem oberen auf den unteren Bahnabschnitt, welches sich auszeichnet durch den Schritt: Reinigen der perforierten Platten im Bereich des ersten Umlenkbahnabschnitts mittels einer Abstreifvorrichtung, welche ein oder mehrere Abstreifelemente umfasst, die so angeordnet sind, dass die Aufnahme­fläche einer perforierten Platte, die sich entlang des ersten Umlenkbahnabschnitts bewegt, in Kontakt mit dem/den Abstreifelement(en) kommt und durch eine Relativbewegung zwischen dem/den Abstreifelement(en) und der perforierten Platte gereinigt wird.

[0026] Mit dem so ablaufenden Verfahren wird eine besonders wirksame Trocknung von Schüttgut erreicht, weil die Platten regelmäßig gereinigt werden, was die Anhaftung und Ausbildung von Schüttgut auf den Oberflächen der Platten sowie die Verstopfung der Perforationen der Platten verhindert und hierdurch eine bessere Wärmeübertragung aus den Platten auf das Schüttgut und eine bessere Durchlüftung des Schüttguts auf den Platten bewirkt.

[0027] Es ist dabei bevorzugt, wenn das Reinigen durch Abstreifelemente erfolgt, die beweglich in Bezug auf eine Führung der perforierten Platten gelagert sind, insbesondere durch Abstreifelemente, die verschwenkbar gelagert sind.

[0028] Weiterhin ist es bevorzugt, wenn die perforierten Platten in den Umlenkbahnabschnitten zumindest teilweise verschwenkt werden, insbesondere in dem Bereich in dem die Reinigung erfolgt, um hierdurch einerseits das Abkippen von Schüttgut auf einen unteren Bahnabschnitt zu erreichen, andererseits eine effiziente Reinigung durch Abrutschen der abgetrennten Schüttgutreste zu ermöglichen.

[0029] Das Verfahren kann insbesondere mit der zuvor beschriebenen Trocknungsvorrichtung ausgeführt werden und hierbei in der zuvor beschriebenen Weise fortgebildet werden. Hinsichtlich der bevorzugten Ausführungsformen des Verfahrens wird diesbezüglich auf die zuvor beschriebenen bevorzugten Abläufe der einzelnen Ausführungsformen der Trocknungsvorrichtung Bezug genommen.

[0030] Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung wird anhand der beiliegenden Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Trocknungsvorrichtung von schräg oben,

Fig. 2 eine längsgeschnittene Seitenansicht der Trocknungsvorrichtung gemäß Fig. 1,

Fig. 3 eine vergrößerte Ansicht des linken Umlenkbereichs der Trocknungsvorrichtung gemäß Fig. 2,

Fig. 4 eine vergrößerte Ansicht des rechten Umlenkbereichs der Trocknungsvorrichtung gemäß Fig. 2, und

Fig. 5 eine vergrößerte Ansicht des oberen Abschnitts des rechten Umlenkbereichs gemäß Fig. 4.

[0031] Bezugnehmend zunächst auf die Figuren 1 und 2 umfasst eine Trocknungsvorrichtung gemäß der bevorzugten Ausführungsform einen längsgestreckten Trocknungstunnel 1, der endseitig einen rechten Umlenkbereich 2 und dem gegenüberliegend einen linken Umlenkbereich 3 aufweist. Im Trocknungstunnel 1 ist eine obere Endlos-Fördervorrichtung 100 und eine darunter liegende untere Endlos-Fördervorrichtung 200 mit je-

weils einem oberen und einem unteren horizontalen Bahnabschnitt 110, 120, 210, 220 vertikal gestaffelt angeordnet. Diese obere und untere Endlos-Fördervorrichtung 100, 200 werden in den endseitigen Umlenkbereichen 2, 3 jeweils um 180° umgelenkt.

[0032] Im zweiten Umlenkbereich 3 wird durch eine obere Einbringschnecke 300 feuchtes Schüttgut auf den oberen Bahnabschnitt 110 der oberen Endlos-Fördervorrichtung aufgebracht. Weiterhin wird im zweiten Umlenkbereich 3 mittels einer unteren Austragsschnecke 310 getrocknetes Schüttgut ausgetragen, welches aus dem unteren Bahnabschnitt 220 der unteren Endlos-Fördervorrichtung in einen Sammelbereich gefördert wurde.

[0033] Die Trocknungsvorrichtung weist im Bereich des Trocknungstunnels 1 Zuluft- und Abluftöffnungen auf, durch welche erwärmte und vorzugsweise trockene Luft in den Trocknungstunnel zugeführt werden kann und entsprechend feuchtigkeitsbeladene Abluft aus dem Trocknungstunnel abgeführt werden kann. Diese Durchlüftung des Trocknungstunnels erfolgt durch einen Zwangskonvektion. Temperatur, Feuchtigkeitsgehalt und Luftvolumenstrom dieser Trocknungsluft ist ein wesentlicher Parameter für die Trocknungsleistung der Trocknungsvorrichtung.

[0034] In Fig. 3 ist der zweite Umlenkbereich 3 mit der Einbringschnecke 300 in größerem Detail erkennbar. Die Einbringschnecke 300 fördert Schüttgut in horizontaler Richtung auf perforierte Platten 110 a, b, c, die unterhalb der Einbringschnecke 300 in horizontaler Ausrichtung geführt werden. Diese perforierten Platten 110 a, b, c bewegen sich in Richtung des Pfeils 111 in den oberen horizontalen Bahnabschnitt 110 in den Trocknungstunnel 1 hinein. Das Schüttgut wird hierbei getrocknet, in dem warme und trockene Zuluft von unten durch die Perforationen der Platten 110 a, b, c geblasen wird. Die Platten 110 a, b, c bewegen sich hierbei entlang des oberen Bahnabschnitts 110 mit einer horizontalen Ausrichtung ihrer Aufnahmeflächen 110'a, b, c durch den Trocknungstunnel 1 bis zu dem ersten Umlenkbahnabschnitt in der ersten endseitigen Umlenkeinheit 2.

[0035] In dieser ersten Umlenkeinheit 2 werden die Platten um 180° umgelenkt, was weiter unten näher erläutert wird. Nach dieser Umlenkung durchlaufen die perforierten Platten 110 a, b, c den unteren Bahnabschnitt 120 der oberen Endlos-Fördervorrichtung, transportieren hierbei das Schüttgut zurück, was bei Durchlaufen des Trocknungstunnels 1 weiter getrocknet wird, indem trockene Luft durch die Perforationen in den Platten hindurch tritt. Die perforierten Platten gelangen dann in Richtung des Pfeils 114 als perforierte Platten 110 m, n, o in den zweiten Umlenkbereich 3. Sie werden dort aus ihrer horizontalen Lage durch Verschwenken um eine in Förderrichtung am hinteren Ende der perforierten Platten liegende Schwenkachse in eine senkrechte Position verschwenkt, wie anhand der perforierten Platten 120 p, q, r erkennbar ist. Das Schüttgut, welches sich auf diesen perforierten Platten befindet fällt dadurch nach unten auf horizontal angeordnete perforierte Platten 210 a, b, c der

unteren Endlos-Fördervorrichtung 200.

[0036] Die solcherart verschwenkten perforierten Platten der oberen Endlos-Fördervorrichtung 100 werden mittels eines Umlenkrades 130 um eine Umlenkachse 131 um 180° umgelenkt, schwenken hierbei in eine horizontale Ausrichtung zurück und werden wieder dem Bereich unterhalb der Einbringschnecke 300 zugeführt, um erneut mit feuchtem Schüttgut beladen zu werden.

[0037] Die perforierten Platten 210 a, b, c verlassen den zweiten Umlenkbereich in Richtung des Pfeils 211 und werden entlang eines oberen Bahnabschnitts 210 in horizontaler Ausrichtung ihrer Aufnahmeflächen durch den Trocknungstunnel 1 geführt. Das Schüttgut auf diesen perforierten Platten 210 a, b, c wird hierbei weiter getrocknet. Nach Eintritt in den ersten Umlenkbereich 2 werden die perforierten Platten 210 a, b, c auf einem Umlenkbahnabschnitt um 180° umgelenkt, in eine horizontale Lage gebracht und hierbei das Schüttgut vom oberen horizontalen Bahnabschnitt auf einen unteren horizontalen Bahnabschnitt 220 durch Schwerkraft verbracht. Die Platten bewegen sich weiter entlang des unteren horizontalen Bahnabschnitts 220 durch den Trocknungstunnel 1 hindurch, wobei das Schüttgut letztmalig den Trocknungstunnel durchläuft und weiter getrocknet wird. Das Schüttgut erreicht in Richtung des Pfeils 214 auf den perforierten Platten 210 d, e, f wiederum den zweiten Umlenkbereich 3. Die perforierten Platten 210 d, e, f werden hier in einem Umlenkbahnabschnitt um 180° umgelenkt. Wie ersichtlich ist, verschwenken die perforierten Platten hierbei, wie dargestellt anhand der Platten 210 g, h aus der horizontalen Ausrichtung in eine senkrechte Ausrichtung, wodurch das Schüttgut nach unten abgegeben wird und durch die Ausbringschnecke 310 aus der Trocknungsvorrichtung ausgetragen werden kann.

[0038] Bezugnehmend nun auf die Figuren 4 und 5 ist zu erkennen, dass die perforierten Platten 110 a, b, c, aus dem oberen Bahnabschnitt 110 der oberen Endlos-Fördervorrichtung in den ersten Umlenkbereich 2 als perforierte Platten 110 d, e, f eintreten und hierbei in eine vertikale Ausrichtung verschwenkt werden. Diese Verschwenkung erfolgt, in dem die perforierten Platten um eine in Förderrichtung vorne liegende Schwenkachse an den perforierten Platten verschwenkt werden und das hintere Ende hierbei nach unten abkippt. Das Schüttgut, welches auf den Auflageflächen der perforierten Platten lagerte, fällt hierdurch nach unten von den Platten ab und gelangt auf die Auflagefläche von perforierten Platten l, m, n, die in Richtung des Pfeils 113 in den unteren horizontalen Bahnabschnitt der oberen Endlos-Fördervorrichtung in den Trocknungstunnel 1 eintreten.

[0039] Nachdem und teilweise während die perforierten Platten 110 d, e, f verschwenkt wurden, werden sie auf einem Umlenkbahnabschnitt durch ein Umlenkrad 410 vertikal nach oben geführt. Die Auflageflächen 110'g, h der perforierten Platten 110 g, h weisen hierbei in Richtung der Drehachse 411 des Umlenkrads 410.

[0040] Um die Drehachse 411 des Umlenkrades 410

ist eine Abstreifvorrichtung 500 schwenkbar koaxial gelagert. Die Abstreifvorrichtung 500 weist hierzu ein Schwenklagerrohr 510 auf, welches als Hohlwelle ausgeführt ist und auf einer Achse mittels einer Drehlagerung schwenkbar gelagert ist. Von dem Schwenklagerrohr 510 erstreckt sich ein Abstreifarm 520 nach schräg oben. Am Ende dieses Abstreifarms 520 ist eine gummielastische Abstreiflippe 520 lösbar befestigt, die verschleißbedingt ausgetauscht werden kann und eine Kontaklinie zu den Auflageflächen 113 im Bereich der perforierten Platte 110 h ausbildet.

[0041] Die gummielastische Lippe 530 der Abstreifvorrichtung 500 wird durch eine hebeluntersetzte Gewichtskraft eines Gewichts 540 auf die Auflageflächen der perforierten Platten gepresst, die in ihrer vertikalen Aufwärtsbewegung an der Abstreifvorrichtung vorbeigeführt werden. Hierdurch streift die gummielastische Lippe 530 anhaftendes Schüttgut von diesen Auflageflächen der perforierten Platten ab. Das Schüttgut fällt, nachdem es abgestreift wurde, nach unten auf die perforierten Platten 110 k. l.

[0042] Nachdem die perforierten Platten auf diese Weise durch die Abstreifvorrichtung 500 gereinigt wurden, werden sie durch ein oberes Umlenkrad 420 um 180° nach unten umgelenkt, verlaufen dann vertikal nach unten als perforierte Platten 110 i, j, werden dann wiederum durch ein unteres Umlenkrad 430 um 90° umgelenkt und gelangen hierdurch wieder in eine horizontale Ausrichtung. Nach Umlenkung durch das Umlenkrad 430 werden die Auflageflächen der perforierten Platten 110 k, l mit dem von oben herabfallenden Schüttgut beladen und laufen in Richtung des Pfeils 113 in den unteren horizontalen Bahnabschnitt des Trocknungstunnels 1 hinein.

[0043] Fig. 4 kann weiterhin entnommen werden, dass die perforierten Platten der unteren Endlos-Fördervorrichtung 200 aus dem oberen horizontalen Bahnabschnitt kommend in Richtung des Pfeils 212 zu einem Umlenkrad 610 geführt werden, durch dieses Umlenkrad 610 um 180° umgelenkt werden und dann in Richtung des Pfeils 213 in den unteren horizontalen Bahnabschnitt der unteren Endlos-Fördervorrichtung wieder in den Trocknungstunnel 1 eintreten.

[0044] Im ersten Umlenkbereich 2 findet hierbei jeweils eine Umschüttung des Schüttguts vom oberen Bahnabschnitt 110 auf den unteren Bahnabschnitt 120 der oberen Endlos-Fördervorrichtung 100 einerseits und vom oberen Bahnabschnitt 210 auf den unteren horizontalen Bahnabschnitt 220 der unteren Endlos-Fördervorrichtung 200 andererseits statt, jedoch keine Umschüttung des Schüttguts aus der oberen Endlos-Fördervorrichtung 100 in die untere Endlos-Fördervorrichtung 200. Im zweiten Umlenkbereich 3 findet eine Umschüttung aus dem unteren Bahnabschnitt 120 der oberen Fördervorrichtung auf den oberen Bahnabschnitt 210 der unteren Fördervorrichtung 200 statt.

Patentansprüche

1. Trocknungsvorrichtung für Schüttgut, umfassend:

- eine obere Führungsvorrichtung, an der eine erste Mehrzahl von perforierten Platten mit Aufnahme­flächen für das Schüttgut entlang einer Bahn geführt sind, die einen oberen Bahnabschnitt, einen unteren Bahnabschnitt und einen ersten endseitigen Umlenk­bahnabschnitt umfasst, in dem die perforierten Platten von dem oberen in den unteren Bahnabschnitt auf einer ersten Seite umgelenkt werden und einen zweiten endseitigen Umlenk­bahnabschnitt umfasst, in dem die perforierten Platten von dem unteren in den oberen Bahnabschnitt auf einer der ersten gegenüberliegenden zweiten Seite der Trocknungsvorrichtung umgelenkt werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Bereich des ersten oder zweiten Umlenk­bahnabschnitts eine Abstreif­vorrichtung angeordnet ist, welche ein oder mehrere Abstreifelemente umfasst, die so angeordnet sind, dass die Aufnahme­fläche einer perforierten Platte, die sich entlang des ersten bzw. zweiten Umlenk­bahnabschnitts bewegt, in Kontakt mit den Abstreifelementen kommt und durch eine Relativbewegung zwischen den Abstreifelementen und der perforierten Platte gereinigt wird.

2. Trocknungsvorrichtung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass die perforierten Platten der ersten Mehrzahl der perforierten Platten miteinander oder mit einer Trägervorrichtung so verbunden sind, dass sie eine Förderoberfläche bilden.

3. Trocknungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet, dass die Abstreifelemente beweglich relativ zu der oberen Führungsvorrichtung geführt sind.

4. Trocknungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass die Abstreif­vorrichtung eine Schwenklagerung umfasst, an der die Abstreifelemente schwenkbar um eine Schwenk­achse relativ zu der oberen Führungsvorrichtung gelagert sind.

5. Trocknungsvorrichtung nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet, dass die Schwenk­achse koaxial zu einer Umlenk­achse einer Umlenk­rolle, an der die perforierten Platten umgelenkt werden, liegt.

6. Trocknungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass das Abstreifele-

ment eine elastische Abstreif­lippe, vorzugsweise eine gummielastische Abstreif­lippe ist.

7. Trocknungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass das Abstreifelement in einem Bereich in Kontakt mit den perforierten Platten ist, in dem die Aufnahme­flächen der perforierten Platten gegenüber der Horizontalen geneigt, vorzugsweise um mehr als 45° gegenüber der Horizontalen geneigt und insbesondere etwa senkrecht angeordnet sind.

8. Trocknungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass der erste bzw. zweite Umlenk­bahnabschnitt im Bereich einer ersten bzw. zweiten Umlenk­vorrichtung verläuft, die

- ein erstes oberes und

- ein zweites mittleres Umlenk­rad umfasst, welches, die Platten aus einer ersten horizontalen Bewegungsrichtung zu dem ersten oberen Umlenk­rad nach oben umlenkt, und

- ein drittes unteres Umlenk­rad umfasst, zu dem die Platten durch das erste obere Umlenk­rad umgelenkt werden und welches die Platten in eine zweite horizontale, der ersten horizontalen Bewegungsrichtung entgegengesetzte Bewegungsrichtung umlenkt,

9. Trocknungsvorrichtung nach Anspruch 8,

dadurch gekennzeichnet, dass das Abstreifelement schwenkbar um die Drehachse des mittleren Umlenk­rades gelagert ist.

10. Trocknungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass die erste Mehrzahl von perforierten Platten entlang des oberen und unteren Bahnabschnitts in einer etwa horizontalen Ausrichtung der Aufnahme­flächen geführt sind und im Bereich des ersten Umlenk­abschnitts aus dieser horizontalen Ausrichtung in zumindest einem Teilbereich des Umlenk­bahnabschnitts verschwenkt sind.

11. Trocknungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass die aus dem oberen Bahnabschnitt in den ersten Umlenk­abschnitt eintretenden perforierten Platten der ersten Mehrzahl von perforierten Platten aus einer etwa horizontalen Ausrichtung der Aufnahme­flächen im Bereich des ersten Umlenk­abschnitts in einem Teilbereich des Umlenk­bahnabschnitts verschwenkt sind und unterhalb dieses Teilbereichs perforierte Platten angeordnet sind, deren Aufnahme­flächen etwa hori-

zontal ausgerichtet sind.

12. Trocknungsvorrichtung nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, dass die unterhalb des Teilbereich des Umlenkbahnabschnitts angeordneten perforierten Platten zu der ersten Mehrzahl von perforierten Platten gehören. 5
13. Trocknungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 10
gekennzeichnet durch eine untere Führungsvorrichtung, an der eine zweite Mehrzahl von perforierten Platten entlang einer unteren Bahn geführt sind, die einen oberen Bahnabschnitt, einen unteren Bahnabschnitt und einen ersten endseitigen Umlenkbahnabschnitt umfasst, in dem die perforierten Platten von dem oberen in den unteren Bahnabschnitt auf einer ersten Seite umgelenkt werden und einen zweiten endseitigen Umlenkbahnabschnitt umfasst, in dem die perforierten Platten von dem unteren in den oberen Bahnabschnitt auf einer der ersten gegenüberliegenden zweiten Seite der Trocknungsvorrichtung umgelenkt werden, 15
wobei die untere Bahn unterhalb des ersten Umlenkabschnitts der oberen Führungsvorrichtung solcherart verläuft, dass Schüttgut, welches in dem ersten Umlenkabschnitt **durch** Kippen einer perforierten Platte von deren Aufnahme­fläche rutscht, auf eine perforierte Platte auf der unteren Bahn trifft. 20
30
14. Trocknungsvorrichtung nach Anspruch 12 und Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet, dass aus dem unteren Bahnabschnitt in den zweiten Umlenkabschnitt eintretende perforierte Platten der ersten Mehrzahl von perforierten Platten aus einer etwa horizontalen Ausrichtung der Aufnahme­flächen im Bereich des zweiten Umlenkabschnitts in einem Teilbereich dieses Umlenkbahnabschnitts verschwenkt sind und unterhalb dieses Teilbereichs perforierte Platten der zweiten Mehrzahl angeordnet sind, deren Aufnahme­flächen etwa horizontal ausgerichtet sind. 35
40
15. Verfahren zum Trocknen von Schüttgut, mit den Schritten: 45
- Transportieren des Schüttguts mittels einer Mehrzahl von perforierten Platten mit Aufnahme­flächen für das Schüttgut entlang einer Bahn entlang eines oberen Bahnabschnitts und eines unteren Bahnabschnitts 50
 - Schütten des Schüttguts in einem ersten endseitigen Umlenkbahnabschnitt von dem oberen auf den unteren Bahnabschnitt,
gekennzeichnet durch den Schritt: 55
 - Reinigen der perforierten Platten im Bereich des ersten Umlenkbahnabschnitts mittels einer Abstreifvorrichtung, welche ein oder mehrere

Abstreifelemente umfasst, die so angeordnet sind, dass die Aufnahme­fläche einer perforierten Platte, die sich entlang des ersten Umlenk­bahnabschnitts bewegt, in Kontakt mit dem/den Abstreifelement(en) kommt und **durch** eine Relativbewegung zwischen dem/den Abstreifelement(en) und der perforierten Platte gereinigt wird.

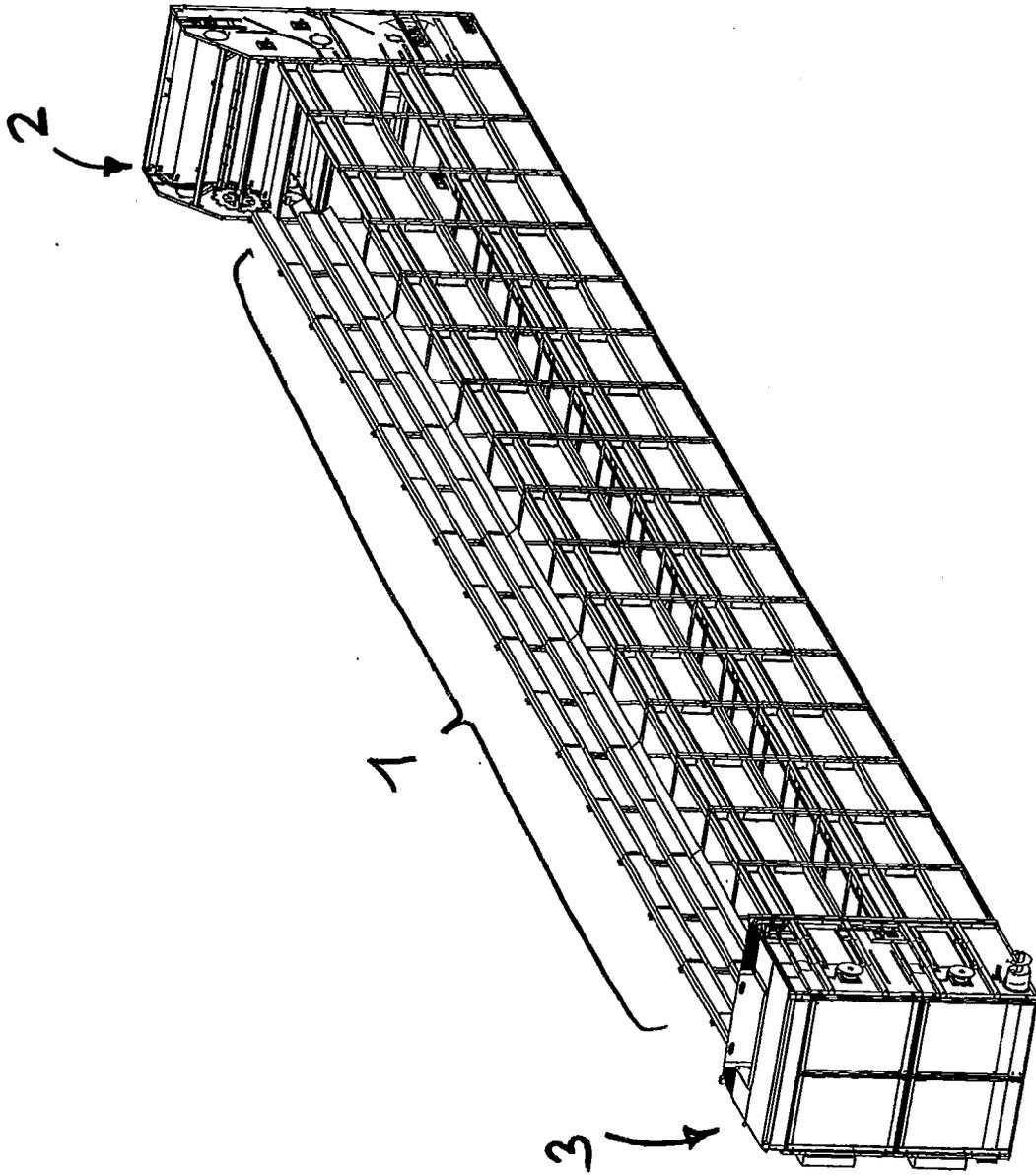
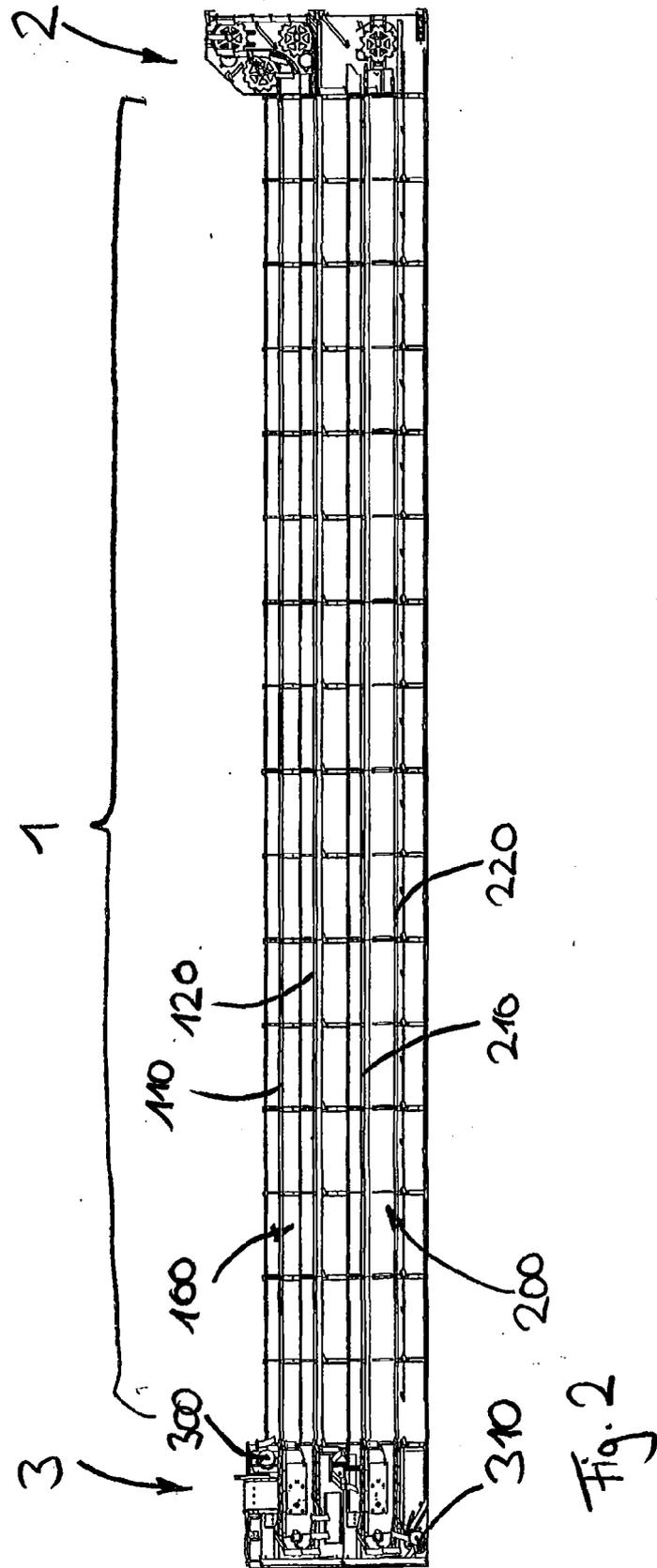


Fig. 1



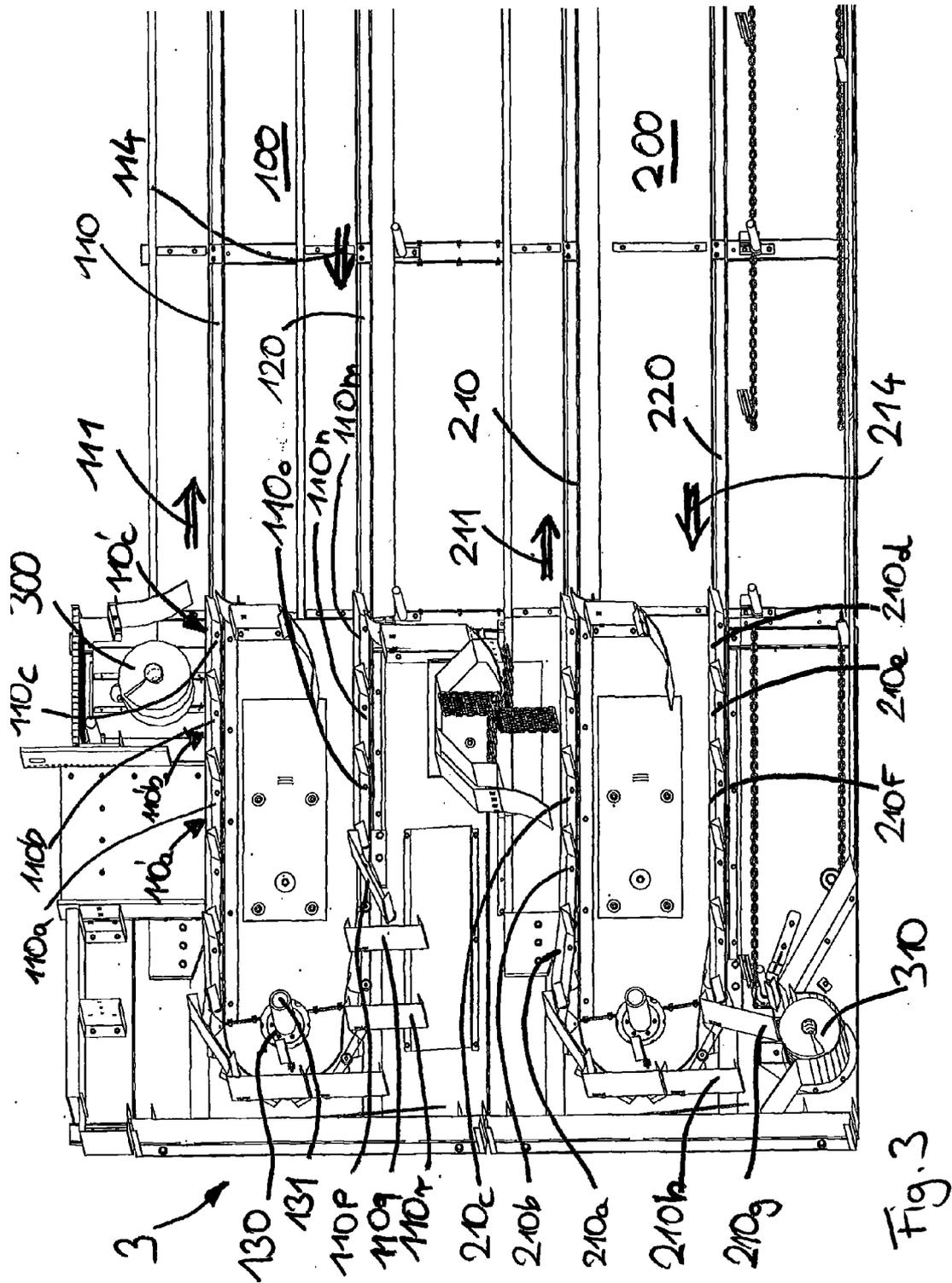


Fig. 3

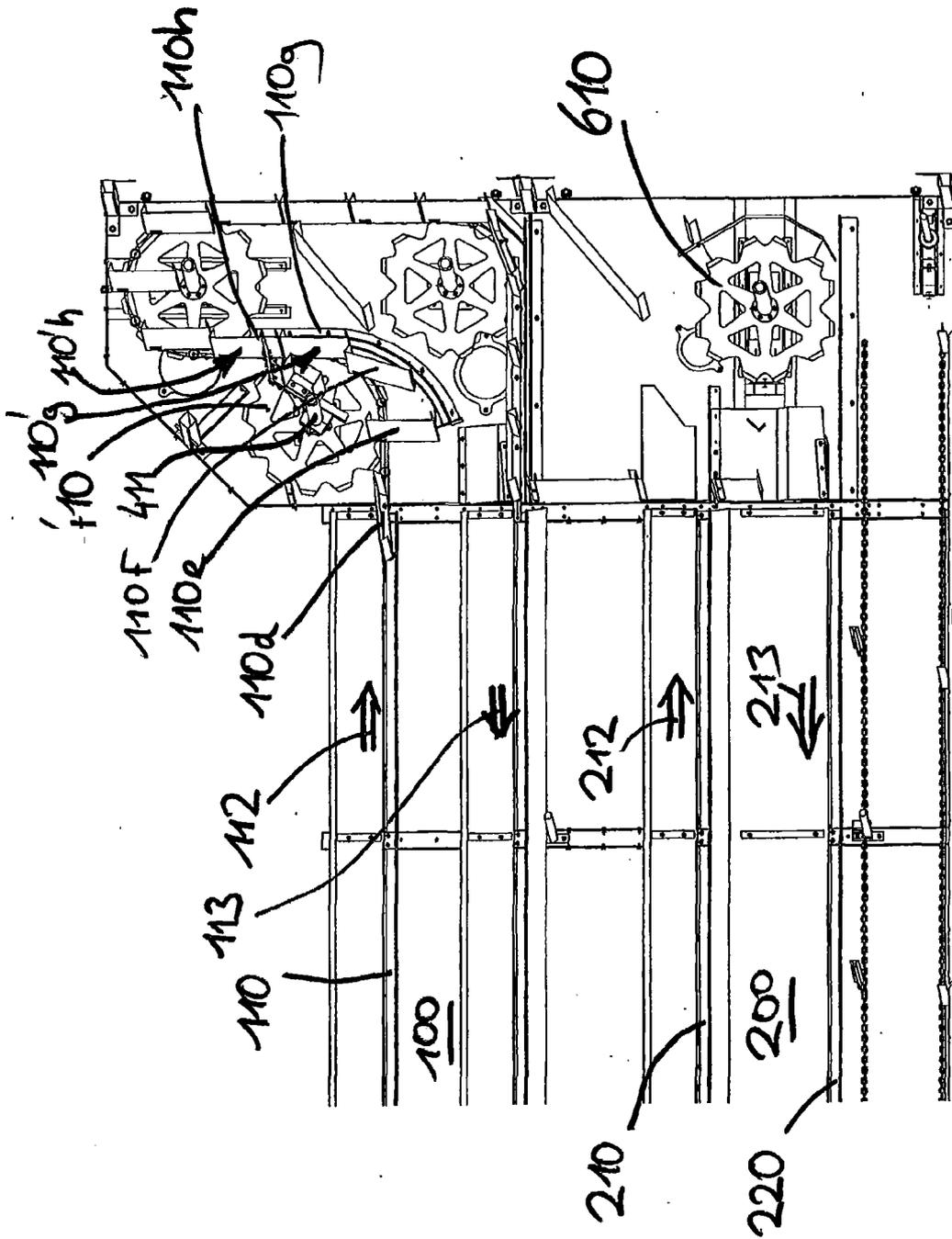


Fig. 4

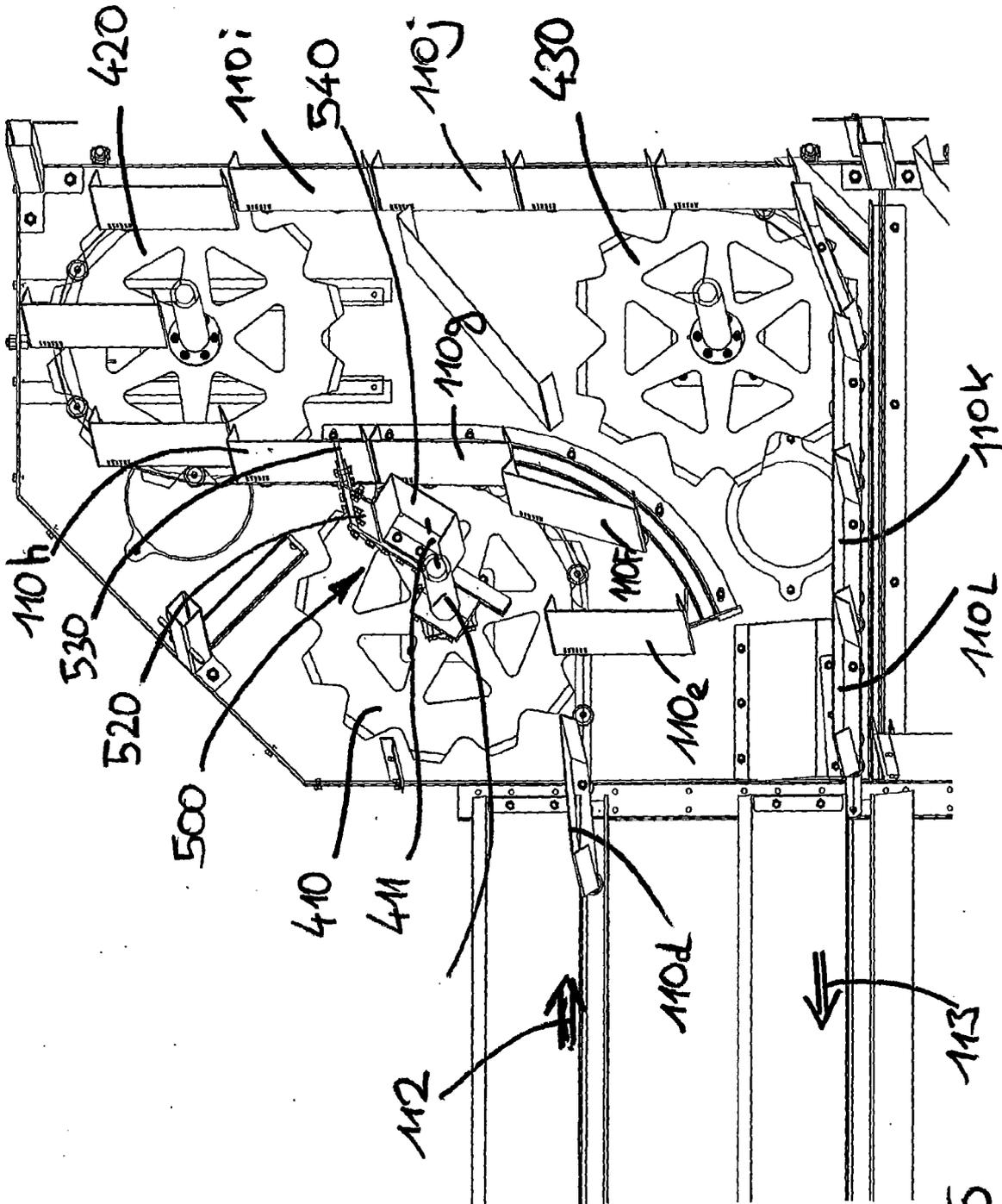


Fig. 5

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

- EP 2003412 A1 [0006]