



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**17.07.2024 Patentblatt 2024/29**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**F26B 3/08** (2006.01) **B65G 27/32** (2006.01)  
**F26B 17/26** (2006.01) **F26B 25/02** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **23150994.4**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**F26B 17/263; F26B 3/08; F26B 25/02;**  
**F26B 2200/08**

(22) Anmeldetag: **10.01.2023**

(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 ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**KH MA MD TN**

(72) Erfinder:  
• **Anibas, Franz**  
**8200 Gleisdorf (AT)**  
• **Dichtinger, Andreas**  
**8230 Hartberg (AT)**

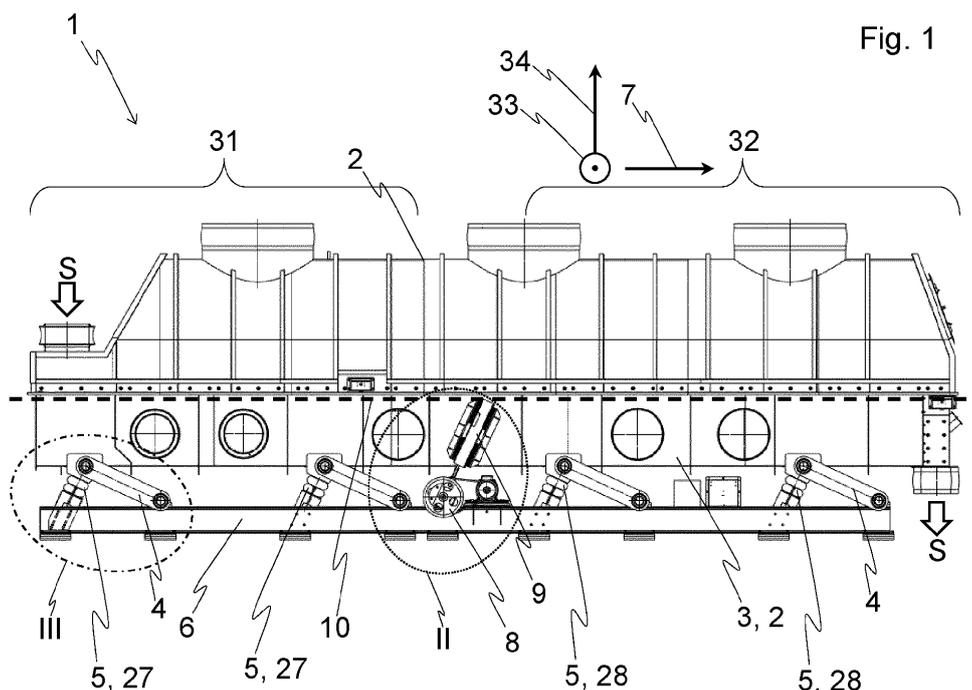
(71) Anmelder: **Binder + Co AG**  
**8200 Gleisdorf (AT)**

(74) Vertreter: **KLIMENT & HENHAPEL**  
**Patentanwälte OG**  
**Gonzagagasse 15/2**  
**1010 Wien (AT)**

(54) **VORRICHTUNG ZUM TROCKNEN UND/ODER KÜHLEN VON SCHÜTTGUT**

(57) Vorrichtung (1) zum Trocknen und/oder Kühlen von Schüttgut (S), umfassend eine Aufnahme (2) für das Schüttgut (S), wobei die Aufnahme (2) über mehrere, vorzugsweise starre, Lenkerelemente (4) und mehrere Federelemente (5) mit einem starren Grundrahmen (6), der zur Anordnung auf einem Untergrund vorgesehen ist, beweglich verbunden ist, wobei die Lenkerelemente (4) an der Aufnahme (2) sowie am Grundrahmen (6)

drehbeweglich gelagert sind, die Vorrichtung (1) weiters umfassend mindestens einen Antrieb (8), um die Aufnahme (2) relativ zum Grundrahmen (6) in nicht-resonante Schwingungen zu versetzen. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Amplitude (A) der Schwingungen einstellbar ist, indem die Federsteifigkeit der Federelemente (5) einstellbar ist.



**Beschreibung**

## GEBIET DER ERFINDUNG

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Trocknen und/oder Kühlen von Schüttgut, umfassend eine Aufnahme für das Schüttgut, wobei die Aufnahme über mehrere, vorzugsweise starre, Lenkerelemente und mehrere Federelemente mit einem starren Grundrahmen, der zur Anordnung auf einem Untergrund vorgesehen ist, beweglich verbunden ist, wobei die Lenkerelemente an der Aufnahme sowie am Grundrahmen drehbeweglich gelagert sind, die Vorrichtung weiters umfassend mindestens einen Antrieb, um die Aufnahme relativ zum Grundrahmen in nicht-resonante Schwingungen zu versetzen.

## STAND DER TECHNIK

**[0002]** Aus dem Stand der Technik sind Schwingtrockner für Schüttgut - etwa Gesteine, die als Rund- und/oder Kantkorn mit unterschiedlichsten Korngrößen vorliegen - bekannt, die jeweils als Resonanzschwingsystem mit einem schwingenden Trocknertrog zur Aufnahme des Schüttguts und einem Gegenschwingrahmen ausgebildet sind. Der Gegenschwingrahmen bewirkt dabei einen Massenausgleich, wodurch nur geringe dynamische Restkräfte in den Untergrund, auf dem der jeweilige Schwingtrockner aufgestellt ist, weitergeleitet werden.

**[0003]** Aufgrund des Gegenschwingrahmens, für den im Wesentlichen die gleiche Masse wie für den Trocknertrog vorzusehen ist, ergibt sich bei solchen Schwingtrocknern ein relativ hohes Gesamtgewicht. Neben den damit einhergehenden erhöhten Kosten wirkt sich dies insbesondere dahingehend nachteilig aus, dass die maximale Länge solcher Schwingtrockner in der Praxis beschränkt ist, typischerweise auf maximal ca. 15 m.

**[0004]** Weiters ist aus der CN 201569277 U ein lenkergeführter Fließbettrockner/-kühler bekannt, der ohne Gegenschwingrahmen auskommt, wobei sich ein Trocknertrog über Federelemente an einem Grundrahmen abstützt und mittels starrem Exzenterantrieb über Koppelstangen und Kniehebel in Schwingungen versetzt wird. Nachteilig an dieser Lösung ist, dass der Fließbettrockner/-kühler nur mit konstanter Schwingweite betrieben werden kann, d.h. eine Änderung der Amplitude der Schwingungen ist nicht möglich.

## AUFGABE DER ERFINDUNG

**[0005]** Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung zum Trocknen und/oder Kühlen von Schüttgut zur Verfügung zu stellen, die die oben genannten Nachteile überwindet. Insbesondere soll die Vorrichtung vergleichsweise leichter als bekannte, auf Resonanzschwingsystemen basierende Schwingtrockner sein, um noch größere Baulängen zu ermöglichen, und soll die Amplitude der Schwingungen nicht auf einen

fixen Wert beschränkt sein.

## DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

**[0006]** Zur Lösung der genannten Aufgabe ist es bei einer Vorrichtung zum Trocknen und/oder Kühlen von Schüttgut, umfassend eine Aufnahme für das Schüttgut, wobei die Aufnahme über mehrere, vorzugsweise starre, Lenkerelemente und mehrere Federelemente mit einem starren Grundrahmen, der zur Anordnung auf einem Untergrund vorgesehen ist, beweglich verbunden ist, wobei die Lenkerelemente an der Aufnahme sowie am Grundrahmen drehbeweglich gelagert sind, die Vorrichtung weiters umfassend mindestens einen Antrieb, um die Aufnahme relativ zum Grundrahmen in nicht-resonante Schwingungen zu versetzen, erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Amplitude der Schwingungen einstellbar ist, indem die Federsteifigkeit der Federelemente einstellbar ist.

**[0007]** Die Aufnahme umfasst typischerweise einen Anströmtrog, in dem das Schüttgut auf einer anströmbaren Fläche, die z.B. durch ein Lochblech ausgebildet sein kann, angeordnet wird. Entsprechend kann ein Gas, insbesondere Luft, von unten in das Schüttgut eingebracht werden, um das Schüttgut zu trocknen und/oder zu kühlen.

**[0008]** Insbesondere zur Trocknung kann Gas ggf. erwärmt sein.

**[0009]** Indem die Aufnahme in Schwingungen versetzt wird, kann dabei das Schüttgut in einen fluidisierten Zustand versetzt werden, ohne dass der Gasdruck besonders hoch sein muss, was wiederum energietechnisch günstig ist.

**[0010]** Die Lenkerelemente bewirken eine Führung der Aufnahme, wenn diese schwingt. Die Schwingbewegung erfolgt entsprechend der drehbeweglichen Lagerung der Lenkerelemente entlang eines Kreisbogens.

**[0011]** Prinzipiell können auch die Federelemente einen gewissen, weit geringeren Führungsanteil übernehmen.

**[0012]** Die Lenkerelemente können prinzipiell selbst eine gewisse Elastizität aufweisen, die in der Regel jedoch weit geringer als jene der Federelemente ist, oder können starr ausgeführt sein, wobei "starr" hier und im Folgenden im Sinne der technischen Praxis bzw. als "im Wesentlichen starr" zu verstehen ist, da es einen idealen starren Körper in der Praxis natürlich nicht gibt.

**[0013]** Gleichzeitig dienen die Lenkerelemente gemeinsam mit den Federelementen dazu, die Last der Aufnahme, in der das Schüttgut angeordnet sein kann, auf den Grundrahmen zu übertragen.

**[0014]** Die Federelemente sind typischerweise nicht drehbeweglich mit der Aufnahmen und/oder dem Grundrahmen verbunden, wenngleich eine drehbewegliche Verbindung auch nicht ausgeschlossen ist.

**[0015]** Grundsätzlich kommen als Antrieb unterschiedliche, insbesondere an sich bekannte, Antriebe in Frage. Beispielsweise wäre ein an der Aufnahme ange-

ordneter Exzenterantrieb, Magnetantrieb oder Pneumatikantrieb denkbar.

**[0016]** Nicht-resonante Schwingungen sind so zu verstehen, dass deren Frequenzen ungleich der Eigenfrequenz des Schwingsystems, welches die Aufnahme und deren beweglichen Verbindungen mit dem Grundrahmen umfasst, ist. Entsprechend stellen die Federelemente bzw. deren Federsteifigkeit sowie die Masse der Aufnahme mit dem darin angeordneten Schüttgut die wesentlichen Einflussgrößen für die Eigenfrequenz des Schwingsystems dar. Durch geeignete Wahl der Federsteifigkeit kann daher für eine bestimmte vorgesehene Masse der Aufnahme mit dem darin angeordneten Schüttgut eine gewünschte Eigenfrequenz des Schwingsystems erzielt werden.

**[0017]** Dies wirkt sich sowohl im Hinblick auf die auftretenden dynamischen Kräfte, die in den Untergrund abgeleitet werden müssen, als auch im Hinblick auf die Einstellbarkeit der Amplitude der Schwingungen günstig aus. Typischerweise liegen die nicht-resonanten Schwingungen im Frequenzbereich von wenigen Hertz, beispielsweise im Bereich von 4,5 Hz ( $270 \text{ min}^{-1}$ ) bis 5,5 Hz ( $330 \text{ min}^{-1}$ ).

**[0018]** Die Amplitude der Schwingungen wird wesentlich durch die Federsteifigkeit der Federelemente beeinflusst und kann entsprechend durch Einstellung der Federsteifigkeit auf einen gewünschten Wert eingestellt werden, weshalb die Federelemente eine entsprechende Einstellbarkeit der Federsteifigkeit aufweisen. Der guten Ordnung halber sei bemerkt, dass dies natürlich nicht ausschließt, dass noch weitere Federelemente vorhanden sein können bzw. die Vorrichtung noch weitere Federelemente umfasst, deren Federsteifigkeit nicht einstellbar ist.

**[0019]** Die Federsteifigkeit wird auch als Federkonstante oder Federhärte bezeichnet.

**[0020]** Manchmal ist auch von der sog. Schwingweite die Rede, die die doppelte Amplitude darstellt. Beispielsweise kommen Schwingweiten im Bereich von 16 mm bis 20 mm zum Einsatz, was typischerweise mit Beschleunigungen von typischerweise 0,8 g bis 1,2 g einhergeht.

**[0021]** Entsprechend der Einstellbarkeit der Schwingungsamplitude handelt es sich bei dem Schwingsystem um ein frei schwingendes System und kann auch als "Freischwingsystem" bezeichnet werden.

**[0022]** Da die erfindungsgemäße Vorrichtung ohne Gegenschwingrahmen auskommt, kann eine Gewichtseinsparung zu aus dem Stand der Technik bekannten Lösungen von bis zu 40% bei gleicher Länge erzielt werden. Entsprechend können mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung auch deutlich größere Längen problemlos erzielt werden, beispielsweise Längen über 15 m oder über 20 m.

**[0023]** Um die Erzeugung von nicht-resonanten Schwingungen zu gewährleisten, ist es bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung vorgesehen, dass der mindestens eine Antrieb

dazu eingerichtet ist, die Aufnahme relativ zum Grundrahmen in Schwingungen in einem unterkritischen Frequenzbereich zu versetzen. Typischerweise wird hierzu eine Frequenz bzw. ein Frequenzbereich gewählt, der 20% bis 25% unter der Eigenfrequenz des oben genannten Schwingsystems liegt.

**[0024]** Bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist vorgesehen, dass der mindestens eine Antrieb durch einen Exzenterantrieb ausgebildet ist, der mit der Aufnahme, vorzugsweise mittels zumindest eines Schubgummis, elastisch verbunden ist. Die Ausführung als Exzenterantrieb ist einfach im Aufbau und kostengünstig. Beispielsweise kann ein Elektromotor zum Antrieb des Exzenters vorgesehen sein, wobei der Elektromotor z.B. über einen Keilriemen mit dem Exzenter verbunden sein kann.

**[0025]** Durch die elastische Verbindung zur Aufnahme kann der Antrieb auf einfache und stabile Art und Weise am Grundrahmen angeordnet bzw. montiert oder abgestützt werden und kann gleichzeitig sichergestellt werden, dass der Antrieb zur Erzeugung von Schwingungen mit unterschiedlichen Amplituden verwendet werden kann, ohne dass hierfür Umbaumaßnahmen bei der Verbindung zwischen Antrieb und Aufnahme erforderlich wären.

**[0026]** Die elastische Verbindung kann typischerweise mittels eines oder mehrerer Federelemente im weitesten Sinne gewährleistet werden. Ein Beispiel hierfür sind ein oder mehrere Schubgummis, die beispielsweise an der Aufnahme befestigt und über starre Schubstangen mit dem Exzenterantrieb bzw. mit einem Exzenter des Exzenterantriebs gekoppelt sind. Schubgummis sind dabei eine Art von an sich bekannten Gummipuffern.

**[0027]** Bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist vorgesehen, dass die Federelemente durch Luftfederelemente ausgebildet sind, deren Federsteifigkeit über den im Inneren der Luftfederelemente vorherrschenden Gasdruck einstellbar ist. Dies hat eine Reihe von Vorteilen. Zum einen kann die Federsteifigkeit über einen weiten Bereich verstellt werden, wodurch auch der Bereich, in dem die Amplitude der Schwingungen eingestellt werden kann, entsprechend groß ist. Zum anderen kann der Gasdruck ständig überwacht und über entsprechende Leitungen, die mit den Luftfederelementen verbunden sind, nachjustiert bzw. bedarfsweise geändert werden.

**[0028]** Bei dem Gas kann es sich um Druckluft handeln, es kann sich aber auch um ein bestimmtes Gas, etwa Stickstoff, oder um sonst ein bestimmtes Gasgemisch handeln. Ungeachtet dessen werden die Luftfederelemente manchmal auch als Luftfederbälge bezeichnet.

**[0029]** Weiters wirkt sich der Einsatz von Luftfederelementen aufgrund von deren inhärenten Dämpfungseigenschaften auch günstig im Hinblick auf die in den Untergrund abgeleiteten dynamischen Kräfte aus, da entsprechende Lasten reduziert werden.

**[0030]** Bei einer bevorzugten Ausführungsform der er-

findungsgemäßen Vorrichtung ist vorgesehen, dass die Feder Elemente mittels Feder Elementkonsolen mit dem Grundrahmen verbunden sind, wobei die Position zumindest einer der Feder Elementkonsolen am Grundrahmen verstellbar ist. Die Verstellbarkeit ist dabei insbesondere mit einem Richtungsanteil parallel bzw. antiparallel zu einer vom Grundrahmen zur Aufnahme weisenden Richtung gegeben. Hierdurch kann eine Höhe bzw. ein Abstand der Aufnahme über dem Grundrahmen justiert werden. Insbesondere kann dies vorteilhaft sein, wenn sich eine Länge der Feder Elemente bei Verstellung der Federsteifigkeit ändert, wie dies bei Luftfedern der Fall sein kann.

**[0031]** Selbstverständlich können auch mehrere, vorzugsweise alle, Feder Elementkonsolen in ihrer Position am Grundrahmen verstellbar sein.

**[0032]** Bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist vorgesehen, dass die Frequenz der Schwingungen mittels des mindestens einen Antriebs einstellbar ist. Hierdurch kann auf einfache Art und Weise eine Frequenz der Schwingungen eingestellt werden, die sich hinreichend von der Eigenfrequenz des Schwingsystems unterscheidet. Darüberhinaus kann durch Wahl der Frequenz der Schwingungen die Amplitude der Schwingungen zusätzlich gezielt beeinflusst werden.

**[0033]** Um die Frequenz besonders einfach einstellen zu können, ist es bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung vorgesehen, dass zur Einstellung der Frequenz der Schwingungen eine Drehzahl des mindestens einen Antriebs, vorzugsweise mittels Frequenzumrichter, einstellbar ist. Zur Drehzahleinstellung kann beispielsweise ein Getriebe mit mehreren Gängen oder ein stufenloses Getriebe vorgesehen sein.

**[0034]** Insbesondere wenn der Antrieb einen Elektromotor aufweist, kann dessen Drehzahl mittels Frequenzumrichter wunschgemäß auf einfache und genaue Art und Weise eingestellt werden.

**[0035]** Bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist vorgesehen, dass die Feder Elemente zumindest ein aufgabeseitiges Feder Element und ein abgabeseitiges Feder Element umfassen, wobei das zumindest eine abgabeseitige Feder Element in einer Förderrichtung gesehen hinter dem zumindest einen aufgabeseitigen Feder Element angeordnet ist, und dass vorzugsweise die Federsteifigkeiten des zumindest einen aufgabeseitigen Feder Elements und des zumindest einen abgabeseitigen Feder Elements unterschiedlich sind.

**[0036]** Die Förderrichtung ist typischerweise parallel zu einer Längsachse der Aufnahme bzw. entspricht typischerweise einer Längsrichtung. Entlang der Längsachse bzw. parallel zur Längsrichtung ist die Länge der Vorrichtung gemessen.

**[0037]** Durch die aufgabeseitigen und abgabeseitigen Feder Elemente kann ein gewünschtes Schwingverhalten sowohl in einem Anfangsabschnitt der Vorrichtung

als auch in einem Endabschnitt der Vorrichtung, vorzugsweise im Wesentlichen über die gesamte Länge der Vorrichtung, eingestellt werden. Dabei erfolgt im Anfangsabschnitt der Vorrichtung die Aufgabe des Schüttguts in die Aufnahme und im Endabschnitt die Abgabe des Schüttguts aus der Aufnahme.

**[0038]** Das gewünschte Schwingverhalten muss über die gesamte Länge der Vorrichtung betrachtet nicht überall gleich sein, was durch unterschiedliche Federsteifigkeiten der aufgabeseitigen und abgabeseitigen Feder Elemente erreicht werden kann. Dabei sind auch Fälle denkbar, bei denen unterschiedlichen Schwingweiten im Bereich des Anfangsabschnitts und im Bereich des Endabschnitts eingestellt werden können. Hierdurch lässt sich etwa die Förderwirkung für das in der Aufnahme befindliche Schüttgut im Bereich des Anfangsabschnitts und im Bereich des Endabschnitts unterschiedlich gestalten, um das Trocknen und/oder Kühlen weiter zu optimieren.

**[0039]** Typischerweise sind sämtliche aufgabeseitigen Feder Elemente im Anfangsabschnitt angeordnet und sämtliche abgabeseitigen Feder Elemente im Endabschnitt.

**[0040]** Um die Federsteifigkeiten der aufgabeseitigen und abgabeseitigen Feder Elemente besonders komfortabel und rasch einstellen zu können, ist es bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung vorgesehen, dass zur Einstellung des Gasdrucks im Inneren des zumindest einen aufgabeseitigen Feder Elements ein erster Druckluftkreis vorgesehen ist und dass zur Einstellung des Gasdrucks im Inneren des zumindest einen abgabeseitigen Feder Elements ein zweiter Druckluftkreis vorgesehen ist, der unabhängig vom ersten Druckluftkreis ist. D.h. die aufgabeseitigen und abgabeseitigen Feder Elemente sind durch Luftfeder Elemente realisiert, deren Gasdruck im Inneren unabhängig mittels der voneinander unabhängigen Druckluftkreise eingestellt werden kann. Entsprechend können auch unterschiedliche Gasdrücke im Inneren der aufgabeseitigen und abgabeseitigen Feder Elemente - und damit unterschiedliche Federsteifigkeiten - eingestellt werden.

**[0041]** Unter Verweis auf das weiter oben im Zusammenhang mit den Luftfedern Gesagte sei bemerkt, dass der Begriff Druckluftkreis so zu verstehen ist, dass selbstverständlich dieser nicht auf Druckluft beschränkt ist, sondern auch andere druckbeaufschlagte Gase oder Gasgemische bereitstellen kann.

**[0042]** Die drehbewegliche Lagerung der Lenkerelemente an der Aufnahme bzw. am Grundrahmen kann auf unterschiedlichste Art und Weise realisiert sein. Beispielsweise sind hierfür Rollenlager oder Gleitlager denkbar. Bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist vorgesehen, dass die Lenkerelemente mittels Gummibuchsen an der Aufnahme und/oder am Grundrahmen drehbeweglich gelagert sind. Dies stellt eine besonders einfache und kostengünstige Lösung dar. Darüberhinaus weisen die Gum-

mibuchsen dämpfenden Eigenschaften auf, die zur Vermeidung der Anregung resonanter Schwingungen beitragen.

**[0043]** Bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist vorgesehen, dass zumindest zwei, vorzugsweise genau zwei, Antriebe vorgesehen sind, die miteinander synchronisiert sind. Dies ist insbesondere bei relativ langen Vorrichtungen günstig, um auch bei diesen über die gesamte Länge der jeweiligen Vorrichtung das gewünschte Schwingungsverhalten gezielt einstellen zu können. Bevorzugt kommen mehrere - zumindest zwei, vorzugsweise genau zwei - Antriebe bei Vorrichtungen mit einer Länge von mehr als 8 m, besonders bevorzugt von mehr als 15 m, zum Einsatz.

**[0044]** Die Synchronisation der Antriebe kann in an sich bekannter Weise erfolgen, insbesondere mechanisch wie z.B. mittels eines die Antriebe verbindenden Riemens.

**[0045]** Bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist vorgesehen, dass die Amplitude der Schwingungen zumindest in einem Bereich von 7 mm bis 11 mm einstellbar ist. D.h. die Vorrichtung kann wahlweise (durch entsprechende Einstellung der Federsteifigkeit der Federelemente) so betrieben werden, dass die Amplitude entsprechend unterschiedlichste Werte im besagten Bereich annimmt. Mit anderen Worten wird durch entsprechende Einstellung der Federsteifigkeit der Federelemente eine gewünschte Amplitude eingestellt, die die Schwingungen dann beim Betrieb der Vorrichtung aufweisen. Der einstellbare Bereich erweist sich im Vergleich zu aus dem Stand der Technik bekannten Lösungen, wo in der Regel überhaupt keine Einstellung möglich ist, als sehr groß.

**[0046]** Gemäß den obigen Ausführungen ist es bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung vorgesehen, dass die Vorrichtung als Fließbettrockner ausgeführt ist. Manchmal wird statt Fließbettrockner auch der Begriff Wirbelschichtrockner verwendet.

**[0047]** Über verschiedene Parameter der Schwingungen - wie z.B. Frequenz, Amplitude, Schwingform oder Schwingwinkel - lassen sich die Betriebseigenschaften der Vorrichtung gezielt beeinflussen. Bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist vorgesehen, dass ein zur Horizontalen gemessener Schwingwinkel der Schwingungen, in welche die Aufnahme relativ zum Grundrahmen versetzbar ist, im Bereich von 55° bis 75°, bevorzugt von 60° bis 70°, liegt. Durch die Wahl des Schwingwinkels lassen sich die Förderwirkung und damit die Verweilzeit des Schüttguts in der Vorrichtung bzw. in der Aufnahme beeinflussen. In Versuchen haben sich Schwingwinkel rund um 65° bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung als besonders günstig für ein optimales Trocknen und/oder Kühlen des Schüttguts erwiesen.

## KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

**[0048]** Die Erfindung wird nun anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Die Zeichnungen sind beispielhaft und sollen den Erfindungsgedanken zwar darlegen, ihn aber keinesfalls einengen oder gar abschließend wiedergeben.

**[0049]** Dabei zeigt:

10 Fig. 1 eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung

Fig. 2 eine vergrößerte Ansicht des Details II aus Fig. 1

15 Fig. 3 eine vergrößerte Ansicht des Details III aus Fig. 1

Fig. 4 eine axonometrische Detailansicht eines Anfangsabschnitts der Vorrichtung aus Fig. 1

Fig. 5 ein Schaltschema für Luftleitungen für Luftfederelemente der Vorrichtung aus Fig. 1

25 Fig. 6 ein Diagramm mit drei Schwingkurven für unterschiedliche Luftdrücke in den Luftfederelementen

## WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

30 **[0050]** Fig. 1 zeigt eine Seitenansicht einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 zum Trocknen und/oder Kühlen von Schüttgut S, beispielsweise von Gestein, das als Rund- und/oder Kantkorn mit unterschiedlichsten Korngrößen vorliegen kann. Vorzugsweise ist die Vorrichtung 1 als Fließbettrockner ausgeführt.

35 **[0051]** Die Vorrichtung 1 umfasst eine Aufnahme 2 mit einem Anströmtrog 3, wobei das Schüttgut S in die Aufnahme 2, genauer auf eine anströmbare Fläche, die in einer Förderebene 10 (in Fig. 1 strichliert angedeutet) im Anströmtrog 3 liegt und beispielsweise durch ein Lochblech ausgebildet sein kann, in einem Anfangsabschnitt 31 der Vorrichtung 1 aufgegeben wird (vgl. den nach unten weisenden Pfeil im Anfangsabschnitt 31 in Fig. 1). In einem Betriebszustand der Vorrichtung 1 wird das Schüttgut S entlang einer Förderrichtung 7, die vom Anfangsabschnitt 31 zu einem Endabschnitt 32 der Vorrichtung 1 weist, in der Aufnahme 2 weitertransportiert, wobei das Schüttgut S im Bereich des in Förderrichtung 7 gesehenen Endes des Endabschnitts 32 aus der Aufnahme 2 fällt (vgl. den nach unten weisenden Pfeil im Endabschnitt 32 in Fig. 1).

40 **[0052]** Die Aufnahme 2 ist über mehrere Lenkerelemente 4 und mehrere Federelemente 5 mit einem starren Grundrahmen 6, der zur Anordnung auf einem Untergrund vorgesehen ist, beweglich verbunden, wobei die Lenkerelemente 4 an der Aufnahme 2 sowie am Grund-

rahmen 6 drehbeweglich gelagert sind. Beim dargestellten Ausführungsbeispiel sind vier Lenkerelemente 4 vorgesehen, die auf einer linken und einer rechten Seite der Vorrichtung 1 einerseits mit der Aufnahme 2 und andererseits mit dem Grundrahmen 6 drehbeweglich verbunden sind, wobei die linke Seite und die rechte Seite einander gegenüberliegen und Fig. 1 eine Ansicht der rechten Seite zeigt.

**[0053]** Wie der Detailansicht der Fig. 3 gut zu entnehmen ist, sind beim dargestellten Ausführungsbeispiel die Lenkerelemente 4 mittels Gummibuchsen 29 sowohl an der Aufnahme 2 als auch am Grundrahmen 6 drehbeweglich gelagert. Drehungen des jeweiligen Lenkerelements 4 relativ zur Aufnahme 2 können um eine aufnahmeseitige Drehachse 11 erfolgen und Drehungen des jeweiligen Lenkerelements 4 relativ zum Grundrahmen 6 um eine grundrahmenseitige Drehachse 12, wobei die Drehachsen 11, 12 parallel zueinander sind und normal auf die Förderrichtung 7 stehen bzw. parallel zu einer zweiten Richtung 33 verlaufen.

**[0054]** Die Vorrichtung erstreckt sich parallel zur Förderrichtung 7 mit einer Länge und parallel zur zweiten Richtung 33 mit einer Breite.

**[0055]** Die Vorrichtung 1 umfasst weiters einen Antrieb, um die Aufnahme 2 relativ zum Grundrahmen 6 in nicht-resonante Schwingungen zu versetzen, wobei die Amplitude A bzw. die Schwingweite (ist gleich die doppelte Amplitude A) der Schwingungen einstellbar ist, indem die Federsteifigkeit der Federelemente einstellbar ist.

**[0056]** Die jeweilige Schwingung erfolgt dabei entlang eines Kreisbogens, den die aufnahmeseitige Drehachse 11 gegenüber der grundrahmenseitigen Drehachse 12 beschreibt.

**[0057]** Die Federelemente sind dabei im dargestellten Ausführungsbeispiel durch Luftfederelemente 5 ausgebildet, deren Federsteifigkeit über den im Inneren der Luftfederelemente 5 vorherrschenden Gasdruck einstellbar ist.

**[0058]** Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind jeweils vier Luftfederelemente 5 einem Lenkerelement 4 zugeordnet, wie in Fig. 4 deutlich erkennbar ist. Aufnahmeseitig sind diese Luftfederelemente 5 im Bereich der aufnahmeseitigen Drehachse 11 des zugehörigen Lenkerelements 4 an der Aufnahme 2 angeordnet und mit dieser verbunden. Zur Verbindung dieser Luftfederelemente 5 mit dem Grundrahmen 6 ist eine Federelementkonsole 16 vorgesehen, die von der grundrahmenseitigen Drehachse 12 des zugehörigen Lenkerelements 4 beabstandet ist. In Förderrichtung 7 gesehen ist die Federelementkonsole 16 sowohl grundrahmenseitigen Drehachse 12 als auch vor der aufnahmeseitigen Drehachse 11 des zugehörigen Lenkerelements 4 angeordnet.

**[0059]** Die vier dem jeweiligen Lenkerelement 4 zugeordneten Luftfederelemente 5 sind auf der jeweiligen Federelementkonsole 16 entlang einer parallel zur zweiten Richtung 33 verlaufenden Linie hintereinander angeordnet,

vgl. Fig. 4, wobei zwischen dem zweiten und dritten dieser Luftfederelemente 5 eine Notfeder 17 angeordnet ist, welche z.B. durch einen Gummipuffer ausgebildet sein kann. Diese Notfeder 17 dient als Anschlag für die Aufnahme 2 bei einem Luft- bzw. Gasverlust der Luftfederelemente 5, wenn sich die Aufnahme 2 schwerkraftbedingt mit einem Richtungsanteil entgegen einer dritten Richtung 34 bewegt, wobei die dritte Richtung 34 normal auf die Förderrichtung 7 und die zweite Richtung 33 steht und vom Grundrahmen 6 zur Aufnahme 2 weist.

**[0060]** Wie in Fig. 1 und insbesondere in Fig. 4 ebenfalls gut erkennbar ist, sind die Federelementkonsole 16 jeweils mit einer Höhenverstellung 18 am Grundrahmen 6 montiert. Die jeweilige Höhenverstellung 18 erlaubt das Verstellen der Position der jeweiligen Federelementkonsole 16 mit einem Richtungsanteil parallel bzw. antiparallel zur dritten Richtung 34. Auf diese Weise kann insbesondere unterschiedlichen Längen der Luftfederelemente 5 bei Verstellung von deren Federsteifigkeit Rechnung getragen werden.

**[0061]** Der Antrieb ist im dargestellten Ausführungsbeispiel als Exzenterantrieb 8 ausgebildet, der mit der Aufnahme 2 elastisch verbunden ist, wodurch ein problemloser Antrieb bei unterschiedlichen Amplituden A der Schwingungen möglich sind. Zur elastischen Verbindung ist im dargestellten Ausführungsbeispiel ein Schubgummi 9 an der Aufnahme 2 vorgesehen, der über eine starre Schubstange 15 mit dem Exzenterantrieb 8 bzw. einem Exzenter des Exzenterantriebs 8 gekoppelt ist, vgl. Fig. 2.

**[0062]** Der Exzenterantrieb 8 bzw. der Exzenter des Exzenterantriebs 8 wiederum wird im dargestellten Ausführungsbeispiel mittels eines Elektromotors 14 über einen Riemen 13 angetrieben. Der Exzenterantrieb 8 sowie der Elektromotor 14 sind dabei am Grundrahmen 6 angeordnet bzw. stützen sich an diesem ab. Drehachsen des Exzenterantriebs 8 und des Elektromotors 14 sind dabei parallel zur zweiten Richtung 33. Der Elektromotor 14 kann natürlich auch als Teil des Exzenterantriebs 8 angesehen werden.

**[0063]** Mittels des Exzenterantriebs 8 wird im dargestellten Ausführungsbeispiel die Aufnahme 2 relativ zum Grundrahmen 6 in Schwingungen in einem unterkritischen Frequenzbereich versetzt, um die nicht-resonanten Schwingungen zu generieren.

**[0064]** Dabei liegt die Frequenz der Schwingungen typischerweise 20% bis 25% unter der Eigenfrequenz des Schwingensystems, das im Wesentlichen durch die Aufnahme 2 und durch deren Verbindungen mit dem Grundrahmen 6, d.h. durch die Lenkerelemente 4 und die Luftfederelemente 5, ausgebildet wird.

**[0065]** Durch Wahl der konkreten Frequenz in einem gewissen Frequenzbereich kann die Amplitude A der Schwingungen zusätzlich beeinflusst werden. Daher ist beim dargestellten Ausführungsbeispiel die Frequenz der Schwingungen mittels des Exzenterantriebs 8 einstellbar, und zwar indem eine Drehzahl n des Elektromotors 14 mittels Frequenzumrichter (nicht dargestellt) ent-

sprechend eingestellt wird.

**[0066]** Wie in Fig. 6 illustriert ist, kann die Amplitude A der Schwingungen durch unterschiedliche Gasdrücke in den Luftfeder-elementen 5 und unterschiedliche Drehzahlen n in einem für den Betrieb der Vorrichtung 1 typischen Drehzahlbereich (in Fig. 6 hervorgehoben) von 280 min<sup>-1</sup> bis 320 min<sup>-1</sup> in einem Bereich von ca. 7 mm bis 11 mm beliebig eingestellt werden. Die Kurve X in Fig. 6 ist dabei für einen Gasdruck von 3 bar im Inneren der Luftfeder-elemente 5 gültig, die Kurve Y für einen Gasdruck von 4 bar und die Kurve Z für einen Gasdruck von 5 bar.

**[0067]** Der Gasdruck im Inneren der Luftfeder-elemente 5 kann dabei genau eingestellt und kontrolliert werden. Insbesondere kann hierdurch eine gezielte Einstellung des Schwingverhaltens ausgabe- und abgabeseitig erfolgen, indem die Luftfeder-elemente 5 in aufgabeseitige Feder-elemente 27 einerseits und abgabeseitige Feder-elemente 28 andererseits unterteilt und kontrolliert werden, wobei die abgabeseitigen Feder-elemente 28 in Förderrichtung 7 gesehen hinter den aufgabeseitigen Feder-elementen 27 angeordnet sind. Dies kann insbesondere bei Vorrichtungen 1 mit einer großen Länge, z.B. mit einer Länge von mehr als 15 m, vorteilhaft sein, da ein definiertes, gewünschtes Schwingverhalten über die gesamte Länge gewährleistet werden kann.

**[0068]** Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind sämtliche aufgabeseitigen Feder-elemente 27 im Anfangsabschnitt 31 der Vorrichtung 1 angeordnet und sämtliche abgabeseitigen Feder-elemente 28 im Endabschnitt 32 der Vorrichtung 1, vgl. Fig. 1.

**[0069]** Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind in Förderrichtung 7 gesehen die den ersten beiden Lenker-elementen 4 zugeordneten Luftfeder-elemente 5 als aufgabeseitige Feder-elemente 27 ausgebildet und die den letzten beiden Lenker-elementen 4 zugeordneten Luftfeder-elemente 5 als abgabeseitige Feder-elemente 28, vgl. Fig. 1.

**[0070]** Im dargestellten Ausführungsbeispiel können die Gasdrücke und damit die Federsteifigkeiten der aufgabeseitigen Feder-elemente 27 und der abgabeseitigen Feder-elemente 28 unabhängig voneinander - und damit auch unterschiedlich - eingestellt werden, um ggf. unterschiedliche Schwingweiten im Bereich des Anfangsabschnitts 31 und des Endabschnitts 32 zu realisieren. Zur Einstellung des Gasdrucks im Inneren der aufgabeseitigen Feder-elemente 27 ist entsprechend ein erster Druckluftkreis 19 vorgesehen und zur Einstellung des Gasdrucks im Inneren der abgabeseitigen Feder-elemente 28 ein vom ersten Druckluftkreis 19 unabhängiger zweiter Druckluftkreis 20, was in Fig. 5 illustriert ist.

**[0071]** Beide Druckluftkreise 19, 20 werden mit Druckluft über ein Absperrventil 26 versorgt, wobei zwischen dem Absperrventil 26 und den Druckluftkreisen 19, 20 noch ein Rückschlagventil 23 vorgesehen ist. Im ersten Druckluftkreis 19 ist zunächst eine erste Druckeinstelleinheit 21 zur Einstellung eines bestimmten gewünschten ersten Drucks vorgesehen. Die mit dem ersten Druck

beaufschlagte Druckluft wird über ein Drosselventil 24 den aufgabeseitigen Feder-elementen 27 zugeführt, um die Federsteifigkeit dieser Luftfedern 5 auf den gewünschten Wert einzustellen. Zwischen dem Drosselventil 24 und den Luftfedern 5 ist im ersten Druckluftkreis 19 ein Druckschalter 30 angeordnet, um die Vorrichtung 1 bei Druckverlust automatisch abzuschalten.

**[0072]** Analog ist im zweiten Druckluftkreis 20 zunächst eine zweite Druckeinstelleinheit 22 zur Einstellung eines bestimmten gewünschten zweiten Drucks vorgesehen. Die mit dem zweiten Druck beaufschlagte Druckluft wird über ein Drosselventil 24 den abgabeseitigen Feder-elementen 28 zugeführt, um die Federsteifigkeit dieser Luftfedern 5 auf den gewünschten Wert einzustellen. Auch im zweiten Druckluftkreis 20 ist zwischen dem Drosselventil 24 und den Luftfedern 5 ein Druckschalter 30 angeordnet, um die Vorrichtung 1 bei Druckverlust automatisch abzuschalten.

**[0073]** Außerdem sind im dargestellten Ausführungsbeispiel sämtlichen Luftfeder-elementen 5 - sowohl bei den aufgabeseitigen Feder-elementen 27 als auch bei den abgabeseitigen Feder-elementen 28 - sicherheitshalber Drosselrückschlagventile 25 unmittelbar vorgeschaltet.

**[0074]** Ein weiterer Parameter der Schwingungen, mit dem sich insbesondere die Förderwirkung und damit die Verweilzeit des Schüttguts S in der Vorrichtung 1 bzw. Aufnahme 2 gezielt beeinflussen lassen, ist der zur Horizontalen gemessene Schwingwinkel  $\lambda$ , vgl. Fig. 2 und Fig. 3. Im dargestellten Ausführungsbeispiel liegt der Schwingwinkel  $\lambda$  rund um 65° im Bereich von 60° bis 70°, um ein optimales Trocknen und/oder Kühlen des Schüttguts S in der Aufnahme 2 zu gewährleisten.

## 35 BEZUGSZEICHENLISTE

### [0075]

- |    |  |
|----|--|
| 1  | Vorrichtung                                  |
| 40 | 2 Aufnahme                                   |
|    | 3 Anströmtrog der Aufnahme                   |
|    | 4 Lenkerelement                              |
|    | 5 Luftfeder-element                          |
|    | 6 Grundrahmen                                |
| 45 | 7 Förderrichtung                             |
|    | 8 Exzenterantrieb                            |
|    | 9 Schubgummi                                 |
|    | 10 Förderebene                               |
|    | 11 Aufnahmeseitige Drehachse                 |
| 50 | 12 Grundrahmenseitige Drehachse              |
|    | 13 Riemen                                    |
|    | 14 Elektromotor                              |
|    | 15 Schubstange                               |
|    | 16 Feder-elementkonsole                      |
| 55 | 17 Notfeder                                  |
|    | 18 Höhenverstellung der Feder-elementkonsole |
|    | 19 Erster Druckluftkreis                     |
|    | 20 Zweiter Druckluftkreis                    |

21	Erste Druckeinstelleinheit
22	Zweite Druckeinstelleinheit
23	Rückschlagventil
24	Drosselventil
25	Drosselrückschlagventil
26	Absperrventil
27	Aufgabeseitiges Federelement
28	Abgabeseitiges Federelement
29	Gummibuchse
30	Druckschalter
31	Anfangsabschnitt der Vorrichtung
32	Endabschnitt der Vorrichtung
33	Zweite Richtung
34	Dritte Richtung
A	Amplitude
n	Drehzahl
S	Schüttgut
$\lambda$	Schwingwinkel

### Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zum Trocknen und/oder Kühlen von Schüttgut (S), umfassend eine Aufnahme (2) für das Schüttgut (S), wobei die Aufnahme (2) über mehrere, vorzugsweise starre, Lenkerelemente (4) und mehrere Federelemente (5) mit einem starren Grundrahmen (6), der zur Anordnung auf einem Untergrund vorgesehen ist, beweglich verbunden ist, wobei die Lenkerelemente (4) an der Aufnahme (2) sowie am Grundrahmen (6) drehbeweglich gelagert sind, die Vorrichtung (1) weiters umfassend mindestens einen Antrieb (8), um die Aufnahme (2) relativ zum Grundrahmen (6) in nicht-resonante Schwingungen zu versetzen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Amplitude (A) der Schwingungen einstellbar ist, indem die Federsteifigkeit der Federelemente (5) einstellbar ist.
2. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Antrieb (8) dazu eingerichtet ist, die Aufnahme (2) relativ zum Grundrahmen (6) in Schwingungen in einem unterkritischen Frequenzbereich zu versetzen.
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Antrieb durch einen Exzenterantrieb (8) ausgebildet ist, der mit der Aufnahme (2), vorzugsweise mittels zumindest eines Schubgummis, elastisch verbunden ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Federelemente durch Luftfederelemente (5) ausgebildet sind, deren Federsteifigkeit über den im Inneren der Luftfederelemente (5) vorherrschenden Gasdruck einstellbar ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Federelemente (5) mittels Federelementkonsolen (16) mit dem Grundrahmen (6) verbunden sind, wobei die Position zumindest einer der Federelementkonsolen (16) am Grundrahmen (6) verstellbar ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Frequenz der Schwingungen mittels des mindestens einen Antriebs (8) einstellbar ist.
7. Vorrichtung (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Einstellung der Frequenz der Schwingungen eine Drehzahl (n) des mindestens einen Antriebs (8, 14), vorzugsweise mittels Frequenzumrichter, einstellbar ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Federelemente (5) zumindest ein aufgabeseitiges Federelement (27) und ein abgabeseitiges Federelement (28) umfassen, wobei das zumindest eine abgabeseitige Federelement (28) in einer Förderrichtung (7) gesehen hinter dem zumindest einen aufgabeseitigen Federelement (27) angeordnet ist, und dass vorzugsweise die Federsteifigkeiten des zumindest einen aufgabeseitigen Federelements (27) und des zumindest einen abgabeseitigen Federelements (28) unterschiedlich sind.
9. Vorrichtung (1) nach Anspruch 8 und nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Einstellung des Gasdrucks im Inneren des zumindest einen aufgabeseitigen Federelements (27) ein erster Druckluftkreis (19) vorgesehen ist und dass zur Einstellung des Gasdrucks im Inneren des zumindest einen abgabeseitigen Federelements (28) ein zweiter Druckluftkreis (20) vorgesehen ist, der unabhängig vom ersten Druckluftkreis (19) ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lenkerelemente (4) mittels Gummibuchsen (29) an der Aufnahme (2) und/oder am Grundrahmen (6) drehbeweglich gelagert sind.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest zwei, vorzugsweise genau zwei, Antriebe (8) vorgesehen sind, die miteinander synchronisiert sind.
12. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Amplitude (A) der Schwingungen zumindest in einem Bereich von 7 mm bis 11 mm einstellbar ist.
13. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12,

**dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (1) als Fließbettrockner ausgeführt ist.

14. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein zur Horizontalen gemessener Schwingwinkel ( $\lambda$ ) der Schwingungen, in welche die Aufnahme (2) relativ zum Grundrahmen (6) versetzbar ist, im Bereich von 55° bis 75°, bevorzugt von 60° bis 70°, liegt.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

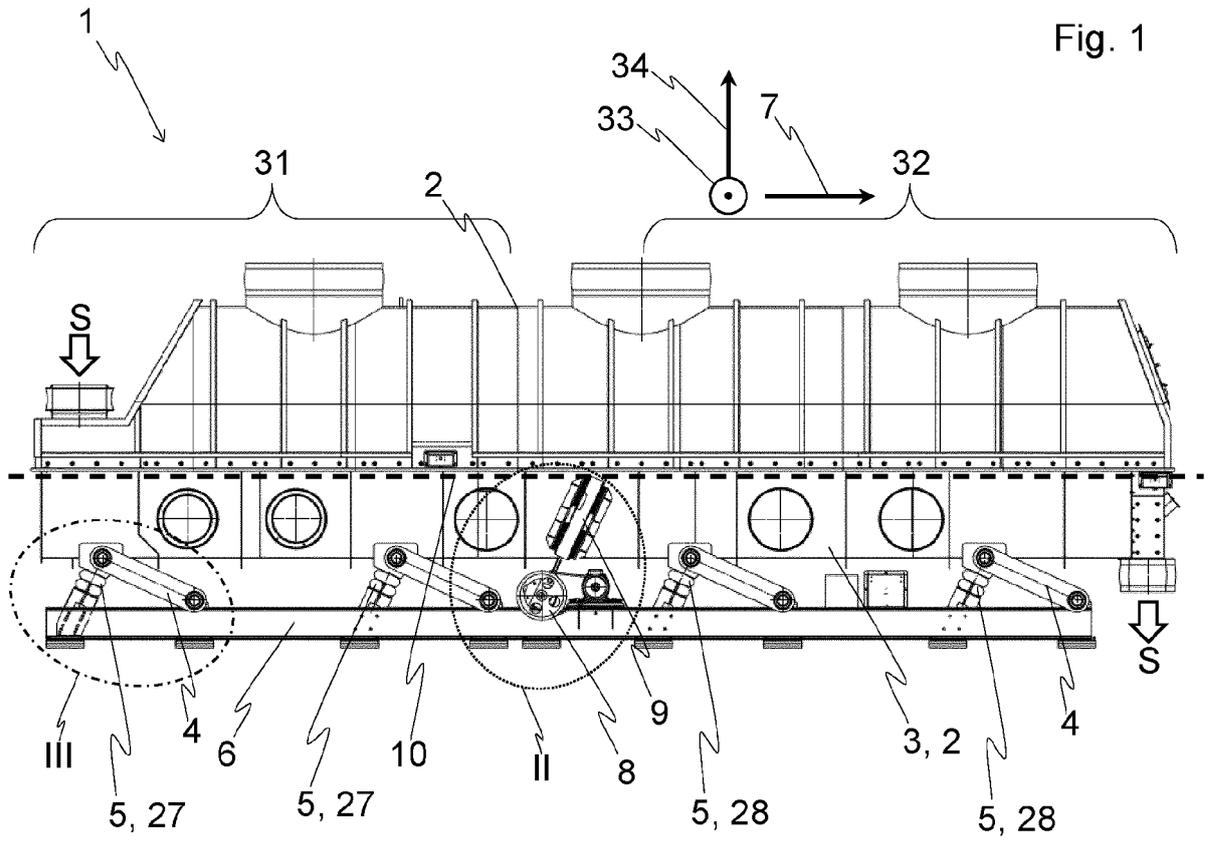


Fig. 1

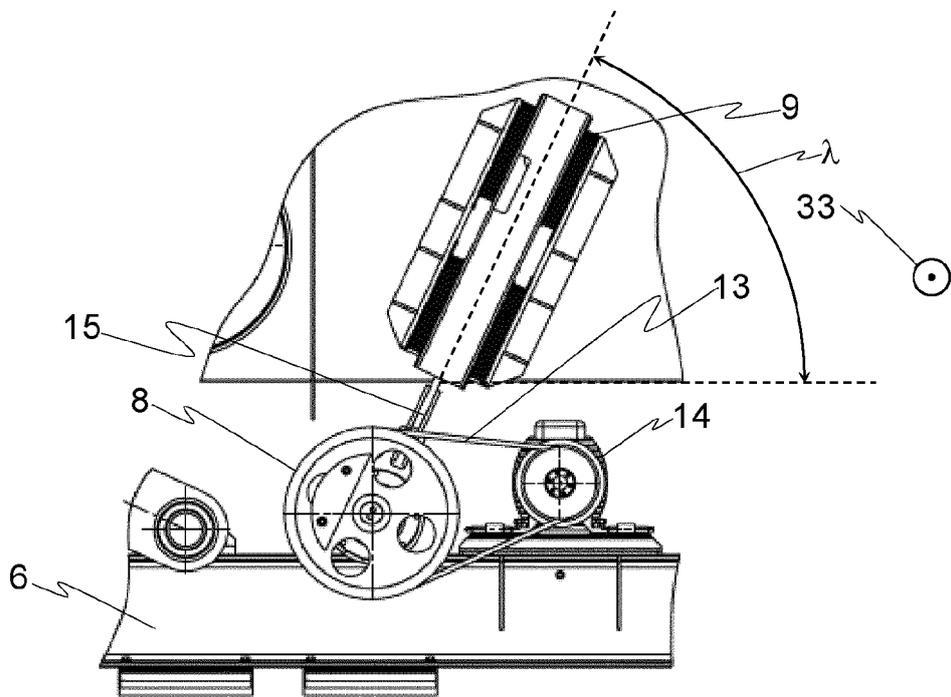
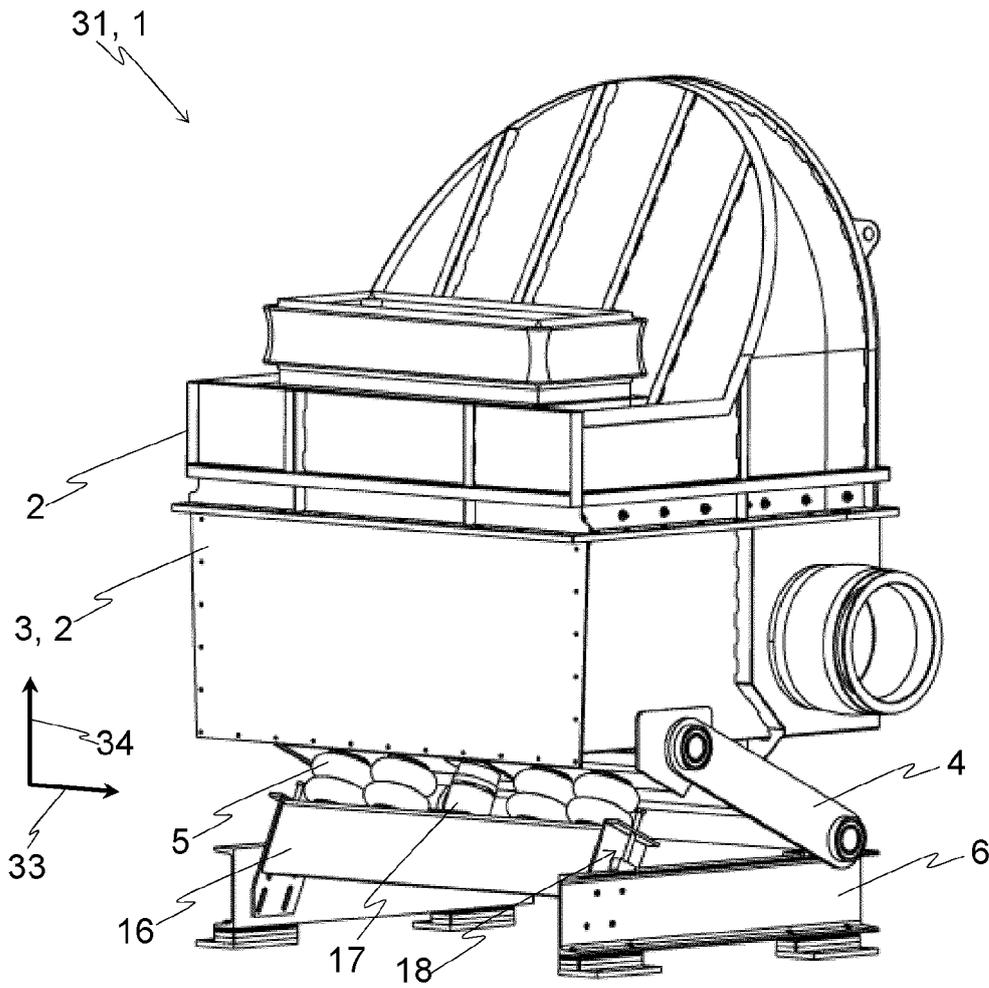
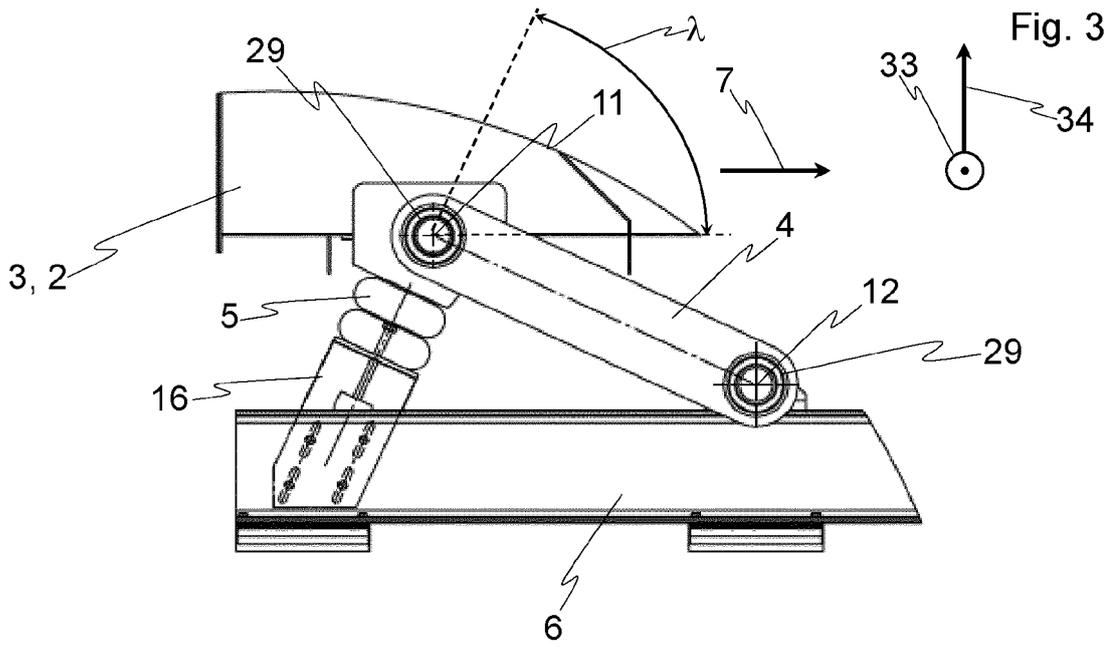


Fig. 2



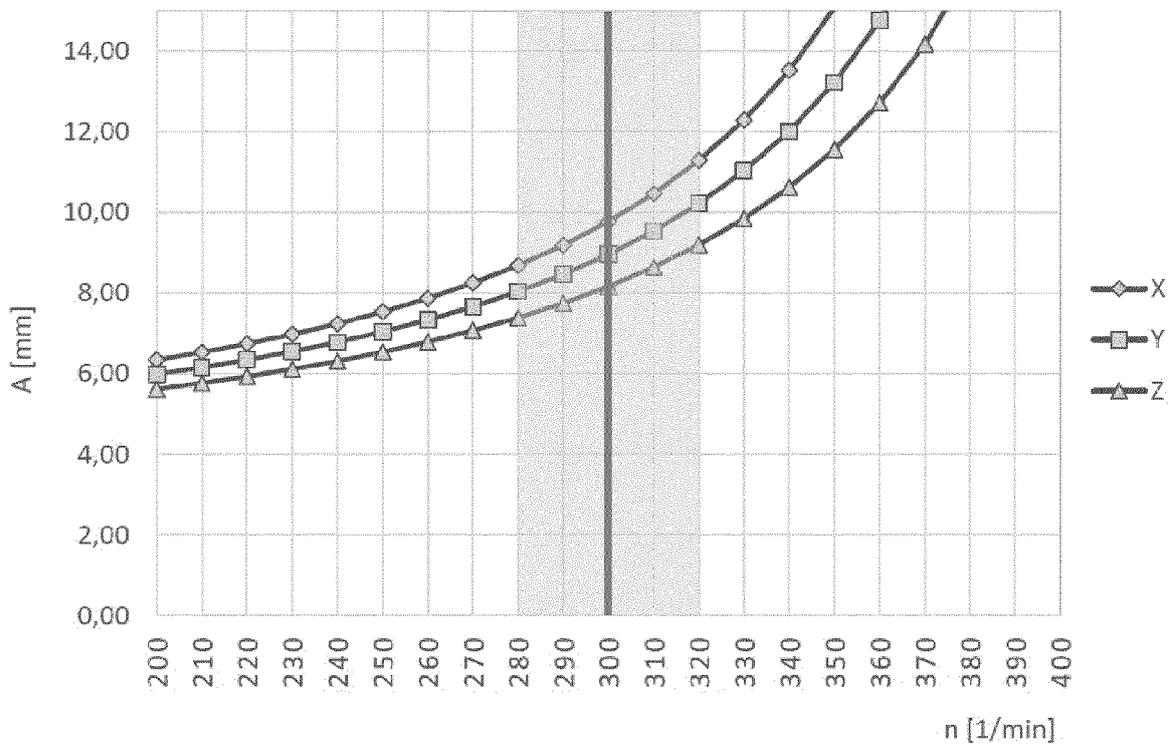
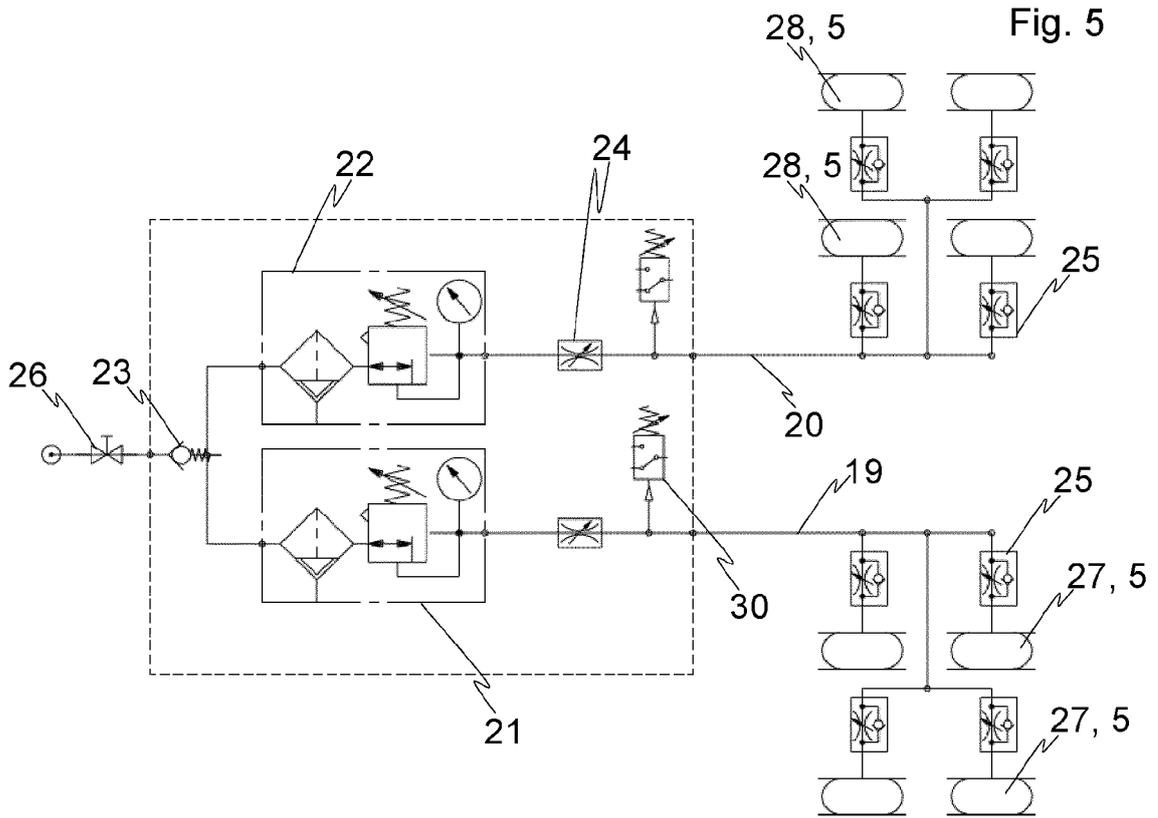


Fig. 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 23 15 0994

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	JP H04 335987 A (SHINKO ELECTRIC CO LTD) 24. November 1992 (1992-11-24) * Absätze [0010] - [0028]; Abbildung 1 * -----	1-8, 10-14	INV. F26B3/08 B65G27/32 F26B17/26 F26B25/02
Y	US 2 993 585 A (ALBERT MUSSCHOOT) 25. Juli 1961 (1961-07-25) * Spalte 4, Zeilen 44-48; Abbildungen 1, 3 * * Spalte 7, Zeile 57 - Spalte 8, Zeile 34 * -----	1-8, 10-14	
A	JP S61 192611 A (SHINKO ELECTRIC CO LTD) 27. August 1986 (1986-08-27) * Abbildung 1 * -----	1-14	
A	JP 2017 075745 A (SINFONIA TECHNOLOGY CO LTD) 20. April 2017 (2017-04-20) * Abbildung 3 * -----	1-14	
A	US 2 984 339 A (ALBERT MUSSCHOOT) 16. Mai 1961 (1961-05-16) * Spalten 6-7 * -----	1-14	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)  F26B B65G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>Den Haag</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>25. Mai 2023</b>	Prüfer <b>De Meester, Reni</b>
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 (F04C03)

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

EP 23 15 0994

5 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.

25-05-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
<b>JP H04335987 A</b>	<b>24-11-1992</b>	<b>JP 3030929 B2</b> <b>JP H04335987 A</b>	<b>10-04-2000</b> <b>24-11-1992</b>
<b>US 2993585 A</b>	<b>25-07-1961</b>	<b>KEINE</b>	
<b>JP S61192611 A</b>	<b>27-08-1986</b>	<b>KEINE</b>	
<b>JP 2017075745 A</b>	<b>20-04-2017</b>	<b>KEINE</b>	
<b>US 2984339 A</b>	<b>16-05-1961</b>	<b>KEINE</b>	

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**

- CN 201569277 U [0004]