

(19)



(11)

**EP 2 910 312 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**26.08.2015 Patentblatt 2015/35**

(21) Anmeldenummer: **15000509.8**

(22) Anmeldetag: **23.02.2015**

(51) Int Cl.:

**B07B 1/28** (2006.01)

**B28B 1/08** (2006.01)

**B03B 5/04** (2006.01)

**B07B 1/00** (2006.01)

**B03B 4/02** (2006.01)

**B07B 1/42** (2006.01)

**B06B 1/16** (2006.01)

**B01F 11/00** (2006.01)

**B07B 13/04** (2006.01)

(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**

(30) Priorität: **24.02.2014 DE 202014001559 U**

(71) Anmelder: **Jöst GmbH + Co. KG**  
**48249 Dülmen (DE)**

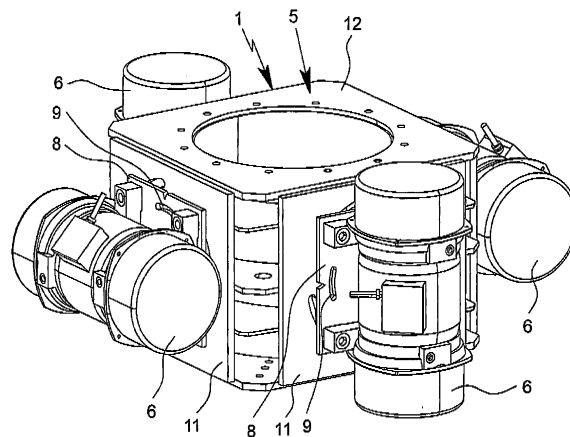
(72) Erfinder: **Hypki, Thomas**  
**48249 Dülmen (DE)**

(74) Vertreter: **Von Rohr Patentanwälte Partnerschaft  
mbB**  
**Rüttenscheider Straße 62**  
**45130 Essen (DE)**

(54) **Schwinganordnung für einen Rütteltisch oder eine Siebvorrichtung**

(57) Es werden eine Schwinganordnung für einen Rütteltisch oder eine Siebvorrichtung sowie ein Rütteltisch bzw. eine Siebvorrichtung mit einer Solchen Schwinganordnung und ein Verfahren zum Betreiben einer Schwinganordnung bzw. Siebvorrichtung vorgeschlagen. Die Schwinganordnung weist ein Gestell mit mehreren Schwingungserzeugern zur Erzeugung einer Schwingbewegung auf. Vorzugsweise ist das Gestell zumindest im Wesentlichen quaderförmig ausgebildet und sind die Schwingungserzeuger paarweise an gegenüberliegenden Seiten des Gestells angeordnet. Insbesondere sind zwei Schwingungserzeuger in einer ersten Richtung und zwei Schwingungserzeuger in einer dazu senkrechten, zweiten Richtung ausgerichtet. Alternativ sind die Schwingungserzeuger paarweise an gegenü-

berliegenden Längsseiten angeordnet und paarweise zumindest im Wesentlichen coaxial ausgerichtet. Alternativ können die Schwingungserzeuger auch um eine Ausnehmung des Gestells herum angeordnet sein. Vorzugsweise sind die Schwingungserzeuger schwenkbar am Gestell angebracht und in ihrer Schwenklage festlegbar. Insbesondere sind Schwingbewegungen in allen drei Raumrichtungen erzeugbar. Weiter können auch unterschiedliche Schwingbewegungen in einem Aufgabebereich und einem Abgabebereich erzeugt werden. Dies ermöglicht die Erzeugung optimaler Schwingbewegungen, insbesondere für das Verdichten, Fördern und/oder Sieben von Schüttgut oder anderen Gütern und/oder eine sehr gute Anpassung.



**Fig. 4**

**EP 2 910 312 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Schwinganordnung, vorzugsweise für einen Rütteltisch oder eine Siebvorrichtung, mit einem Gestell und mehreren Schwingungserzeugern zur Erzeugung einer Schwingbewegung sowie einen entsprechenden Rütteltisch bzw. eine entsprechende Siebvorrichtung und ein Verfahren zum Betreiben einer Schwinganordnung bzw. Förder- oder Siebvorrichtung.

**[0002]** Zur Verdichtung, Auflockerung, Vermischung oder Mahlung oder sonstige Zwecke von Schüttgütern können Schwinganordnungen bzw. Rütteltische eingesetzt werden. Solche Schwinganordnungen bzw. Rütteltische werden durch Schwingungserzeuger bzw. Vibrationsantriebe in Schwingungen versetzt. Um das Schwingen zu ermöglichen, werden die Rütteltische bzw. Gestelle üblicherweise auf elastischen Federelementen aufgestellt bzw. gelagert.

**[0003]** Die jeweilige Funktion wird von verschiedenen Parametern, insbesondere maßgeblich von der Schwingrichtung, der Schwingungsform und der Schwingungsgeschwindigkeit, beeinflusst. Um diese Parameter zu beeinflussen, gibt es verschiedene Möglichkeiten. Bekannt ist das Verdrehen von Unwuchten der Schwingungserzeuger aus einem stabilen Zustand, der sich durch eine Selbstsynchronisation ergibt. Auch ist eine mechanische Verstellung mit Hilfe von Schleppwuchten oder Kopplungen der Unwuchten durch Getriebe möglich.

**[0004]** Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Schwinganordnung, vorzugsweise für einen Rütteltisch oder eine Siebvorrichtung sowie einen Rütteltisch und eine Siebvorrichtung und ein Verfahren zum Betreiben einer Schwinganordnung bzw. Förder- oder Siebvorrichtung anzugeben, wobei eine optimale Schwingbewegung insbesondere für das Verdichten, Fördern und/oder Sieben von Schüttgut und/oder eine sehr gute Anpassung ermöglicht wird bzw. werden.

**[0005]** Die obige Aufgabe wird durch eine Schwinganordnung gemäß einem der Ansprüche 1, 10 oder 12, durch einen Rütteltisch gemäß Anspruch 13 oder durch eine Siebvorrichtung gemäß Anspruch 14 oder durch ein Verfahren gemäß Anspruch 15 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

**[0006]** Ein erster Aspekt der vorliegenden Erfindung liegt darin, dass ein Gestell der Schwinganordnung vorzugsweise zumindest im Wesentlichen quaderförmig ausgebildet ist und die Schwingungserzeuger paarweise an gegenüberliegenden Seiten des Gestells angeordnet sind. Dies gestattet einen sehr einfachen und robusten Aufbau und/oder ein effizientes Verdichten, Fördern bzw. Sieben von Schüttgut sowie eine gute Anpassung der Schwingbewegung.

**[0007]** Gemäß einem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung sind zwei Schwingungserzeuger in einer ersten Richtung und zwei Schwingungserzeuger in einer dazu verschiedenen bzw. senkrechten, zweiten Richtung ausgerichtet. Dies gestattet einen sehr einfachen und

robusten Aufbau und/oder ein effizientes Verdichten, Fördern bzw. Sieben von Schüttgut sowie eine gute Anpassung der Schwingbewegung.

**[0008]** Gemäß einem dritten Aspekt der vorliegenden Erfindung sind die Schwingungserzeuger vorzugsweise paarweise an gegenüberliegenden Längsseiten des Gestells oder um eine Ausnehmung des Gestells herum angeordnet. Dies gestattet einen sehr einfachen und robusten Aufbau und/oder ein effizientes Verdichten, Fördern bzw. Sieben von Schüttgut sowie eine gute Anpassung der Schwingbewegung.

**[0009]** Gemäß einem vierten Aspekt der vorliegenden Erfindung sind die Schwingungserzeuger paarweise zumindest im Wesentlichen coaxial und vorzugsweise zumindest im Wesentlichen parallel bzw. in einer Ebene ausgerichtet bzw. angeordnet. Dies gestattet einen sehr einfachen und robusten Aufbau und/oder ein effizientes Verdichten, Fördern bzw. Sieben von Schüttgut sowie eine gute Anpassung der Schwingbewegung.

**[0010]** Die Ausrichtung der Schwingungserzeuger bezieht sich jeweils insbesondere auf deren Wirk- oder Rotationsachsen.

**[0011]** Gemäß einem fünften Aspekt der vorliegenden Erfindung sind die Schwingungserzeuger vorzugsweise schwenkbar am Gestell angebracht und in ihrer Schwenklage festlegbar. Dies gestattet einen einfachen Aufbau, wobei eine optimale Anpassung ermöglicht wird, insbesondere um ein effizientes Verdichten, Fördern bzw. Sieben von Schüttgut zu ermöglichen.

**[0012]** Gemäß einem sechsten Aspekt der vorliegenden Erfindung sind vorzugsweise Schwingbewegungen in allen drei Raumrichtungen erzeugbar. Dies ist insbesondere einem effizienten Verdichten oder Sieben von Schüttgut zuträglich.

**[0013]** Weiter betrifft die vorliegende Erfindung insbesondere auch einen Rütteltisch bzw. eine Siebvorrichtung mit einer derartigen Schwinganordnung, wobei sich insbesondere entsprechende Vorteile ergeben.

**[0014]** Außerdem betrifft die vorliegende Erfindung insbesondere auch ein Verfahren zum Betreiben einer Schwingvorrichtung bzw. einer Förder- oder Siebvorrichtung, wobei im Bereich eines ersten Endes bzw. Aufgabebereichs eine erste Schwingbewegung und im Bereich eines zweiten Endes oder Abgabebereichs eine zweite Schwingbewegung erzeugt wird, wobei die beiden Schwingbewegungen unterschiedliche Fördergeschwindigkeiten in einer Förderrichtung bewirken und/oder zumindest im Wesentlichen elliptisch mit unterschiedlich zur Horizontalen geneigten Hauptachsen sind, insbesondere wobei in Längs- bzw. Förderrichtung versetzte Paare von Schwingungserzeugern mit gleicher Drehrichtung, mit gleicher Drehzahl und mit einem Phasenversatz betrieben werden. Dies ermöglicht insbesondere ein optimales Fördern und/oder Sieben von Schüttgut oder sonstigen Gütern sowie eine optimale Anpassung an verschiedene Gegebenheiten.

**[0015]** Die vorgenannten Aspekte können unabhängig voneinander, aber auch in beliebiger Kombination reali-

siert werden.

**[0016]** Weitere Aspekte, Merkmale, Eigenschaften und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen und der folgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen anhand der Zeichnung. Es zeigt:

- Fig. 1 eine schematische Seitenansicht eines vorschlagsgemäßen Rütteltischs mit einer vorschlagsgemäßen Schwinganordnung gemäß einer ersten Ausführungsform;
- Fig. 2 eine perspektivische Ansicht der Schwinganordnung gemäß Fig. 1;
- Fig. 3 eine perspektivische Ansicht der Schwinganordnung gemäß Fig. 2 mit schräg gestellten Schwingungserzeugern;
- Fig. 4 eine perspektivische Ansicht einer vorschlagsgemäßen Schwinganordnung gemäß einer zweiten Ausführungsform;
- Fig. 5 eine perspektivische Ansicht einer vorschlagsgemäßen Schwinganordnung gemäß einer dritten Ausführungsform;
- Fig. 6 eine schematische perspektivische Ansicht einer vorschlagsgemäßen Siebvorrichtung mit einer vorschlagsgemäßen Schwinganordnung gemäß einer vierten Ausführungsform;
- Fig. 7 eine schematische Seitenansicht der Siebvorrichtung; und
- Fig. 8 eine perspektivische Ansicht einer vorschlagsgemäßen Schwinganordnung gemäß einer fünften Ausführungsform.

**[0017]** In den Figuren werden für gleiche und gleichartige Bauteile die gleichen Bezugszeichen verwendet, wobei sich die entsprechenden oder gleichartigen Funktionen, Eigenschaften und Vorteile ergeben, auch wenn eine wiederholte Beschreibung weggelassen ist.

**[0018]** Fig. 1 zeigt in einer schematischen Seitenansicht eine vorschlagsgemäße Schwinganordnung 1, die vorzugsweise einen vorschlagsgemäßen Rütteltisch 2 trägt oder bildet.

**[0019]** Die Schwinganordnung 1 bzw. der Rütteltisch 2 dient insbesondere dem Verdichten von Schüttgut 3, wie in Fig. 1 schematisch angedeutet. Bei dem Schüttgut 3 kann es sich beispielsweise um Sand, Beton o. dgl. handeln.

**[0020]** Je nach Verwendungszweck kann die Schwinganordnung 1 bzw. der Rütteltisch 2 eine Rüttelplatte 4 mit oder ohne seitlich hochstehenden Rand und/oder sonstigen Möglichkeiten zur Festlegung oder Befestigung von in Schwingung zu versetzenden Gütern, bei-

spielsweise von mit Schüttgut 3 gefüllten Formen o. dgl., aufweisen. Beim Darstellungsbeispiel ist die Rüttelplatte 4 mit einem seitlich hochstehenden Rand in einem schematischen Schnitt dargestellt, um beispielhaft das Schüttgut 3 als ein in Schwingung zu versetzendes Gut zu zeigen.

**[0021]** Die Schwinganordnung 1 weist vorzugsweise ein Gestell 5 mit mehreren Schwingungserzeugern 6 zur Erzeugung einer schematisch angedeuteten Schwingbewegung 13 auf.

**[0022]** Die Schwinganordnung 1 bzw. der Rütteltisch 2 bzw. das Gestell 5 ist vorzugsweise mittels Federelementen 7 schwingend gelagert, wie in Fig. 1 schematisch angedeutet. Als Federelemente 7 werden insbesondere entsprechend ausgebildete Federn, vorzugsweise Schraubenfedern, eingesetzt.

**[0023]** Die Federelemente 7 tragen das Gestell 5 insbesondere unterseitig und/oder erstrecken sich vorzugsweise vertikal. Jedoch sind auch andere Federanordnungen möglich.

**[0024]** Fig. 2 zeigt in einer perspektivischen Ansicht die vorschlagsgemäße Schwinganordnung 1 ohne Rüttel- bzw. Tischplatte 4.

**[0025]** Das Gestell 5 ist vorzugsweise zumindest im Wesentlichen rechteckig, quaderförmig oder würfelförmig ausgebildet, wobei die Schwingungserzeuger 6 vorzugsweise außenseitig am Gestell 5 auf den Seitenflächen 11 des Gestells 5 angeordnet bzw. eingebracht sind.

**[0026]** Das Gestell 5 weist vorzugsweise eine zumindest im Wesentlichen rechteckige oder quadratische Außenkontur im Horizontalschnitt, insbesondere in einem Schnitt parallel zu seiner Oberseite 12 bzw. zur Tischplatte 4 bzw. unter der Tischplatte 4, auf.

**[0027]** Die Oberseite 12 des Gestells 5 kann ggf. auch die Tischplatte 4 bilden.

**[0028]** Vorzugsweise ist das Gestell 5 zumindest im Wesentlichen rahmenartig ausgebildet und/oder mit einer zentralen Ausnehmung oder Durchbrechung versehen. Bedarfsweise kann zu verdichtendes Schüttgut 3 oder können sonstige in Schwingung zu versetzende Güter auch von dem Gestell 5 bzw. in dessen Ausnehmung aufgenommen werden.

**[0029]** Die Schwinganordnung 1 weist mehrere, vorzugsweise vier, Schwingungserzeuger 6 auf. Es können aber auch mehr Schwingungserzeuger 6 vorgesehen sein, beispielsweise kann die Schwinganordnung 1 auch sechs oder acht Schwingungserzeuger 6 aufweisen. Beispielsweise können dann zwei Schwingungserzeuger 6 an einer Seite des Gestells 5 zusammen bzw. nebeneinander angeordnet und je nach Bedarf parallel bzw. koaxial oder schräg oder senkrecht zueinander ausgerichtet werden.

**[0030]** Vorzugsweise sind die Schwingungserzeuger 6 paarweise an gegenüberliegenden Seiten insbesondere des Gestells 5 angeordnet und/oder parallel ausgerichtet.

**[0031]** Die Ausrichtung bezieht sich generell insbeson-

dere auf die Rotationsachsen der Schwingungserzeuger 6 bzw. Unwuchten.

**[0032]** Die Schwingungserzeuger 6 sind bei der ersten Ausführungsform vorzugsweise zumindest im Wesentlichen liegend oder horizontal ausgerichtet bzw. angeordnet.

**[0033]** Vorzugsweise sind zwei Schwingungserzeuger 6 in einer ersten, insbesondere horizontalen, Richtung und zwei andere Schwingungserzeuger 6 in einer anderen, insbesondere dazu senkrechten, zweiten, insbesondere horizontalen, Richtung ausgerichtet. Dies lässt sich besonders bevorzugt durch die außenseitige Anordnung am Gestell 5 sehr einfach realisieren.

**[0034]** Die Schwingungserzeuger 6 weisen vorzugsweise Asynchron- oder Synchronmotoren auf. Alternativ können die Schwingungserzeuger 6 auch Magnetantriebe aufweisen oder dadurch gebildet sein.

**[0035]** Die Schwingungserzeuger 6 weisen vorzugsweise Unwuchtmotoren auf oder sind dadurch gebildet. Besonders bevorzugt handelt es sich bei den Schwingungserzeugern 6 um Unwuchtmotoren, also Elektromotoren mit angetriebenen Wellen, die Unwuchten tragen.

**[0036]** Besonders bevorzugt beziehen sich die genannten Richtungen oder Ausrichtungen der Schwingungserzeuger 6 auf die Achslage von Wellen, die rotieren und Unwuchten zur Schwingungserzeugung tragen.

**[0037]** Alternativ können auch Unwuchterregerzellen eingesetzt werden, die entsprechend angetrieben werden.

**[0038]** Weiter kommen auch Magnetantriebe oder sonstige Linearantriebe in Betracht, die als Schwingungserzeuger 6 eingesetzt werden können. Die Linearbewegungen verlaufen dann vorzugsweise in Richtung der bevorzugten Ausrichtung oder Anordnung des jeweiligen Schwingungserzeugers 6.

**[0039]** Die Schwingungserzeuger 6 bzw. Antriebe können wahlweise starr oder elastisch an dem Gestell 5 befestigt sein. Bedarfsweise kann die Ankoppelung auch in unterschiedlichen Raumrichtungen unterschiedlich hart ausgeführt werden, beispielsweise durch Einsatz einer Blattfeder. In Längsrichtung der Blattfeder ist dann der Schwingungserzeuger 6 bzw. Antrieb mit dem Gestell 5 praktisch starr verbunden. In der Normalenrichtung der breiten Seite der Blattfeder ist die Kopplung weich. In Richtung der schmalen Seite der Blattfeder ist die Kopplung hart und der Antrieb und das Gestell 5 schwingen mit gleicher Amplitude.

**[0040]** Die Ansteuerung oder Regelung der Schwingungserzeuger 6 erfolgt vorzugsweise elektronisch.

**[0041]** Magnetantriebe bzw. sonstige lineare Schwingungserzeuger 6 können entsprechend gesteuert oder geregelt werden.

**[0042]** Vorzugsweise sind die Schwingungserzeuger 6 derart steuerbar oder regelbar, dass die Schwinganordnung 1 bzw. der Rütteltisch 2 in allen drei Raumrichtungen bewegbar ist, also eine Schwingbewegung 13 in alle drei Raumrichtungen erzeugbar ist.

**[0043]** Alternativ oder zusätzlich ist ein rotatorisches

Schwingen der Schwinganordnung 1 bzw. des Rütteltisches 2 möglich, insbesondere alternativ um eine vertikale oder horizontale Rotationsachse bzw. um eine beliebige Raumachse. Vorzugsweise kann sich die Schwinganordnung 1 bzw. der Rütteltisch 2 also auch um alle drei Raumachsen rotatorisch bewegen bzw. um diese schwingen.

**[0044]** Besonders bevorzugt wird die relative Stellung der Unwuchten der Schwingungserzeuger 6 bzw. wird das relative Schwingen der Schwingungserzeuger 6 derart eingestellt und gesteuert oder geregelt, dass das gewünschte Schwingverhalten bzw. die gewünschte Schwingbewegung 13 erreicht wird.

**[0045]** Beispielsweise arbeiten die Schwingungserzeuger 6 beim Einschalten und/oder Ausschalten zunächst derart gegeneinander, dass zumindest im Wesentlichen keine Schwingung auftritt, insbesondere dass sich die Schwingungsamplituden der verschiedenen Schwingungserzeuger 6 - vorzugsweise paarweise - kompensieren. So kann beim Herauffahren und/oder Herunterfahren ein unerwünschtes Schwingen bei Durchfahren von Eigenresonanzen der Schwinganordnung 1 bzw. des Rütteltisches 2 vermieden werden.

**[0046]** Erst bei Erreichen oder Überschreiten einer gewünschten Drehzahl, insbesondere bei Erreichen der Nenn- oder Arbeitsdrehzahl, werden dann die Unwuchten derart relativ zueinander verstellt, dass die gewünschte Schwingbewegung 13 erzeugt wird.

**[0047]** Die relative Stellung der Unwuchten kann wahlweise gesteuert oder geregelt werden. Beispielsweise kann eine Steuerung oder Regelung der relativen Stellung der Unwuchten über eine entsprechende Ansteuerung der Schwingungserzeuger 6 bzw. von Motoren der Schwingungserzeuger 6 erfolgen.

**[0048]** Alternativ oder zusätzlich kann eine Ermittlung der (relativen und/oder absoluten) Stellung der Unwuchten auch mittels nicht dargestellter Sensoren erfolgen.

**[0049]** So kann auch eine Schwingbewegung 13 der Schwinganordnung 1 bzw. des Rütteltisches 2 ermittelt bzw. gesteuert oder geregelt werden.

**[0050]** Alternativ oder zusätzlich kann eine Erfassung und ggf. Steuerung bzw. Regelung der Schwingbewegung 13 der Schwinganordnung 1 bzw. des Rütteltisches 2 mittels nicht dargestellter Schwingungssensoren und/oder durch berührungslose Messung der Position der Schwingungsanordnung 1 bzw. des Rütteltisches 2 bzw. der Tischplatte 4 und/oder durch Erfassung der Belastung bzw. Bewegung der Federelemente 7 ermittelt werden.

**[0051]** Besonders bevorzugt kann die Schwingbewegung 13 der Schwinganordnung 1 bzw. des Rütteltisches 2 während des Betriebs verändert werden.

**[0052]** Vorzugsweise sind die Schwingungserzeuger 6 mit Befestigungsplatten 8 versehen und über diese mit dem Gestell 5 verbunden bzw. an deren Seitenflächen 11 angebracht. Jedoch sind auch andere konstruktive Lösungen möglich.

**[0053]** Fig. 3 zeigt in einer ähnlichen perspektivischen

Ansicht eine bevorzugte, optionale Schrägstellung von einem oder mehreren Schwingungserzeugern 6.

**[0054]** Besonders bevorzugt sind ein, mehrere oder alle Schwingungserzeuger 6 schwenkbar am Gestell 5 angebracht bzw. gehalten und in ihrer Schwenklage festlegbar, beim Darstellungsbeispiel zur Horizontalen neigbar oder schräg stellbar. Hierdurch kann eine optimale Anpassung der Schwingbewegung 13 erfolgen. Besonders bevorzugt können oder werden die Schwingungserzeuger 6 jeweils paarweise auf gegenüberliegenden Seiten in die gleiche Richtung oder entgegengesetzt schräg gestellt.

**[0055]** Besonders bevorzugt werden die Schwingungserzeuger 6 um den Umfang des Gestells 5 herum abwechselnd in entgegengesetzte Richtung und/oder jeweils um den gleichen Winkelbetrag schräg gestellt.

**[0056]** Besonders bevorzugt weist das Gestell 5 und/oder eine dem jeweiligen Schwingungserzeuger 6 zugeordneten Befestigungsplatte 8 gebogene Langlöcher 9 zur Schwenkverstellung des jeweiligen Schwingungserzeugers 6 auf. Die Langlöcher 9 werden von vorzugsweise entsprechenden Schrauben 10 durchgriffen, insbesondere so dass der jeweilige Schwingungserzeuger 6 mit seiner Befestigungsplatte 8 fest - also auch drehfest - am Gestell 5 bzw. dessen Seitenfläche 11 festgelegt wird. Dies gestattet einen einfachen Aufbau und eine einfache Verstellung. Jedoch sind auch andere konstruktive Lösungen möglich.

**[0057]** Vorschlagsgemäß ist generell eine unabhängige Schrägstellung der Schwingungserzeuger 6 möglich. Insbesondere kann also auch nur ein einzelner Schwingungserzeuger 6 unabhängig von den anderen Schwingungserzeugern 6 schräg gestellt oder um einen anderen Winkel schräg gestellt werden.

**[0058]** Nachfolgend werden weitere Ausführungsformen der vorschlagsgemäßen Schwinganordnung 1 anhand der weiteren Figuren näher erläutert, wobei die bisherigen Ausführungen und Erläuterungen insbesondere entsprechend oder ergänzend gelten, auch wenn eine diesbezügliche Beschreibung weggelassen ist.

**[0059]** Fig. 4 zeigt in einer zur Fig. 2 korrespondierenden perspektivischen Ansicht eine vorschlagsgemäße Schwinganordnung 1 gemäß einer zweiten Ausführungsform. Bei der zweiten Ausführungsform stehen zwei auf gegenüberliegenden Seiten angeordneten Schwingungserzeuger 6 vorzugsweise vertikal, sind also zumindest im Wesentlichen vertikal ausgerichtet. Die zweite Richtung verläuft hier also vorzugsweise vertikal. Ansonsten gelten die bisherigen Ausführungen und Erläuterungen zu der ersten Ausführungsform vorzugsweise entsprechend oder ergänzend.

**[0060]** Fig. 5 zeigt eine vorschlagsgemäße Schwinganordnung 1 gemäß einer dritten Ausführungsform. Hier sind die Schwingungserzeuger 6 zumindest im Wesentlichen parallel und/oder paarweise zumindest im Wesentlichen in einer Reihe bzw. coaxial angeordnet. Dies ermöglicht insbesondere ein Umschalten von rein rotatorischer zu translatorischer Schwingbewegung der

Schwinganordnung 1 bzw. des Rütteltischs 2 und umgekehrt.

**[0061]** Bei der dritten Ausführungsform sind die Schwingungserzeuger 6 vorzugsweise über ihre Befestigungsplatten 8 auf einer Oberseite 12 der Schwinganordnung 1 angeordnet bzw. befestigt.

**[0062]** Vorzugsweise sind die Schwingungserzeuger 6 zumindest im Wesentlichen einer gemeinsamen Ebene, hier Horizontalebene, angeordnet.

**[0063]** Vorzugsweise sind die Schwingungserzeuger 6 zumindest im Wesentlichen horizontal ausgerichtet. Dies ist bedarfsweise auch bei der ersten Ausführungsform realisiert.

**[0064]** Vorzugsweise sind die zumindest im Wesentlichen coaxial angeordneten Schwingungserzeuger 6 relativ zueinander verschwenkbar, besonders bevorzugt um vertikale Schwenkachsen. Das Verschwenken erfolgt vorzugsweise wieder über gebogene Langlöcher 9, wie bereits erläutert.

**[0065]** Im Übrigen gelten bei der dritten Ausführungsform die sonstigen Ausführungen und Erläuterungen zu der ersten Ausführungsform vorzugsweise entsprechend oder ergänzend.

**[0066]** Besonders bevorzugt ist die Schwinganordnung 1 bzw. das Gestell 5 derart ausgebildet, dass die Schwingungserzeuger 6 wahlweise in den verschiedenen in den Fig. 1 bis 5 dargestellten Ausrichtungen oder Konfigurationen angebracht oder ausgerichtet werden können. Hierzu weist das Gestell 5 vorzugsweise entsprechende Befestigungsmöglichkeiten vorzugsweise sowohl auf den Seitenflächen 11 als auch auf der Oberseite 12 auf.

**[0067]** Fig. 6 zeigt in einer perspektivischen, ausschnittweisen Ansicht eine vorschlagsgemäße Siebvorrichtung 14 mit einer vorschlagsgemäßen Schwinganordnung 1 gemäß einer vierten Ausführungsform.

**[0068]** Die Siebvorrichtung 14 bzw. Schwinganordnung 1 weist ein vorzugsweise zumindest im Wesentlichen rechteckiges und/oder längliches Gestell 5 mit gegenüberliegenden Längsseiten 15 auf.

**[0069]** Die Siebvorrichtung 1 weist vorzugsweise mindestens einen Siebboden 16 auf, der sich insbesondere in dem Gestell 5 bzw. zwischen den Längsseiten 15 angeordnet ist.

**[0070]** Beim Darstellungsbeispiel weist die Schwinganordnung 1 mindestens zwei Paare von jeweils gegenüberliegenden Schwingungserzeugern 6, also mindestens vier Schwingungserzeuger 6, auf.

**[0071]** Die Schwingungserzeuger 6 sind paarweise coaxial und/oder gegenüberliegend an dem Gestell 5 bzw. den Längsseiten 15 angeordnet.

**[0072]** Insbesondere ist jeder Schwingungserzeuger 6 an die zugeordnete Längsseite 15 angeflanscht.

**[0073]** Vorzugsweise durchdringt jeder Schwingungserzeuger 6 die zugeordnete Längsseite 15 bzw. erstreckt sich auf beide Seiten der Längsseite 15, um auf die Längsseite 6 wirkende Kipp- bzw. Biegemomente um die Längserstreckungsrichtung in der jeweiligen Längsseite

bzw. Seitenwandung vorzugsweise zumindest zu minimieren oder zu vermeiden. Insbesondere erstreckt sich jeder Schwingungserzeuger 6 mit seiner Unwuchtwelle durch die zugeordnete Längsseite 15 hindurch, also auf beide Seiten der Längsseite 15 oder weist zwei auf entgegengesetzten Seiten der Längsseite 15 angeordnete, durch die Längsseite 15 hindurch insbesondere mechanisch gekoppelte Unwuchtwellen auf. Dementsprechend genügt für jeden Schwingungserzeuger 6 vorzugsweise ein einziger Antrieb bzw. Motor. Jedoch sind grundsätzlich auch andere konstruktive Lösungen möglich.

**[0074]** Die Schwingungserzeuger 6 sind vorzugsweise in einer gemeinsamen, insbesondere horizontalen Ebene angeordnet bzw. ausgerichtet.

**[0075]** Fig. 7 zeigt die vorschlagsgemäße Siebvorrichtung 14 bzw. Schwinganordnung 1 in einer schematischen Seitenansicht.

**[0076]** Die Siebvorrichtung 14 bzw. Schwinganordnung 1 bzw. das Gestell 5 ist vorzugsweise wieder über Federelemente 7 schwingend gelagert.

**[0077]** Die vorschlagsgemäße Siebvorrichtung 14 bzw. Schwinganordnung 1 kann beispielsweise so betrieben werden, dass keine (bevorzugte) Förderung des Schüttguts 3 (in Fig. 6 und Fig. 7 aus Vereinfachungsgründen nicht dargestellt) in eine bestimmte Richtung erfolgt. Wahlweise oder alternativ kann auch eine Umstellung oder Einstellung erfolgen, dass eine Förderung von Schüttgut in einer in Fig. 7 schematisch angedeuteten Förderrichtung 17, insbesondere in Längsrichtung, erfolgt.

**[0078]** Die Paare von gegenüberliegenden bzw. koaxial angeordneten Schwingungserzeugern 6 sind vorzugsweise in Längsrichtung bzw. Förderrichtung 17 beabstandet bzw. versetzt angeordnet, wie in Fig. 7 angedeutet.

**[0079]** Bedarfsweise können die Paare von Schwingungserzeugern 6 auch jeweils im Bereich eines Endes und/oder Aufgabebereichs 18 und/oder Abgabebereichs 19 der Siebvorrichtung 14 angeordnet sein. Insbesondere ist ein Paar von Schwingungserzeugern 6 einem Ende bzw. dem Aufgabebereich 18 und ein anderes Paar von Schwingungserzeugern 6 dem anderen Ende bzw. dem Abgabebereich 19 der Siebvorrichtung 14 zugeordnet oder benachbart dazu angeordnet.

**[0080]** Die einander gegenüberliegenden bzw. zueinander koaxial angeordneten Schwingungserzeuger 6 werden vorzugsweise synchron, insbesondere ohne Phasenversatz (bzgl. der Unwuchten), betrieben. Die Kopplung erfolgt hier insbesondere durch eine entsprechende Steuerung oder Regelung bzw. elektronisch. Jedoch ist grundsätzlich auch eine mechanische Kopplung möglich.

**[0081]** Die insbesondere in Längsrichtung bzw. in Förderrichtung 17 versetzten Paare von Schwingungserzeugern 6 können wahlweise mit gleicher Drehrichtung 20 oder entgegengesetzten Drehrichtungen 20, jeweils besonders bevorzugt mit gleichen Drehzahlen bzw. Drehgeschwindigkeiten, betrieben werden, wobei eine

entsprechende elektrische oder elektronische Kopplung bzw. eine entsprechende Regelung oder Steuerung vorgesehen ist.

**[0082]** Besonders bevorzugt ist die Siebvorrichtung 14 bzw. Schwinganordnung 1 derart ausgebildet oder betreibbar, dass die Paare von Schwingungserzeugern 6 mit einem vorgegebenen oder einstellbaren Phasenversatz (bzgl. der Unwuchten) betrieben werden oder betreibbar sind, wobei der Phasenversatz vorzugsweise stufenlos einstellbar oder anpassbar ist und ggf. auch auf "Null" gestellt bzw. ausgeschaltet werden kann.

**[0083]** Besonders bevorzugt kann die Siebvorrichtung 14 bzw. die Schwinganordnung 1 derart betrieben werden, dass sich im Bereich des einen Endes bzw. Aufgabebereichs 18 eine größere Fördergeschwindigkeit und im Bereich des anderen Endes bzw. Abgabebereichs 19 eine kleinere Fördergeschwindigkeit für das Schüttgut ergibt. Dies wird bei gleichsinnigem Betrieb der Paare von Schwingungserzeugern 6 durch einen entsprechenden Phasenversatz, insbesondere Nachlauf des in Förderrichtung 17 zu erst liegenden Paares von Schwingungserzeugern 6 gegenüber dem nachfolgenden Paar von Schwingungserzeugern 6 erreicht.

**[0084]** Insbesondere sind zumindest im Wesentlichen elliptische Schwingbewegungen 21 und 22 erreichbar, wie in Fig. 7 angedeutet, wobei die Schwingbewegung 21 im Bereich des ersten Endes bzw. Aufgabebereichs 18 eine vorzugsweise weniger zur Horizontalen geneigte Hauptachse und damit in Förderrichtung 17 größere Schwingkomponente aufweist und die Schwingbewegung 22 im Bereich des zweiten Endes bzw. Abgabebereichs 19 eine stärker zur Horizontalen geneigten Hauptachse bzw. Hauptschwingkomponente und damit eine kleinere in Förderrichtung 17 wirkende Schwingkomponente aufweist. So kann erreicht werden, dass im Aufgabebereich 18 aufgegebenes Schüttgut 3 vom Aufgabebereich 18 schneller weggeführt und im Abgabebereich 19 langsamer weitergeführt bzw. besser oder länger gesiebt wird.

**[0085]** Das vorgenannte Schwingverhalten kann durch entsprechende Wahl oder Anpassung der Feder- bzw. Dämpfungseigenschaften der Federelemente 7 unterstützt werden.

**[0086]** Die Siebvorrichtung 14 kann grundsätzlich auch eine sonstige Schwingvorrichtung sein oder bilden, also beispielsweise nicht zum Sieben, sondern zum Fördern von Schüttgut 3 oder für sonstige Zwecke, eingesetzt werden oder hierzu ausgebildet sein. Insbesondere kann es sich beispielsweise auch um eine Fördervorrichtung bzw. Förderrinne, Kühleinrichtung oder dergleichen handeln. An Stelle des Siebbodens 16 ist dann beispielsweise ein Förderboden, eine Förderrinne oder dergleichen vorgesehen. Die bisherigen Ausführungen und Erläuterungen gelten dann insbesondere entsprechend. Besonders bevorzugt kann auch in diesem Fall ein Betrieb im beschriebenen Sinne, bedarfsweise auch mit unterschiedlichen Fördergeschwindigkeiten über die Förderstrecke bzw. Förderrichtung 17 durch entsprechend

unterschiedliche Schwingbewegungen 21 und 22 erfolgen.

**[0087]** Im übrigen gelten auch bei der vierten Ausführungsform der Schwinganordnung 1 die bisherigen Ausführungen und Erläuterungen zu den anderen Ausführungsformen vorzugsweise entsprechend oder ergänzend.

**[0088]** Fig. 8 zeigt eine fünfte Ausführungsform der vorschlagsgemäßen Schwinganordnung 1. Hier sind mehrere, insbesondere drei Schwingungserzeuger 6 um eine Ausnehmung 23 des Gestells 5 herum angeordnet. Dies gestattet einen besonders kompakten Aufbau.

**[0089]** Die Ausnehmung 23 kann insbesondere der Aufnahme von (nicht dargestelltem) Schüttgut 3 oder sonstigen Gütern, wie Gussteilen oder dergleichen, dienen.

**[0090]** Alternativ oder zusätzlich kann die Schwinganordnung 1 gemäß der fünften Ausführungsform auch eine Rüttelplatte 4, eine Förderrinne oder eine sonstige, in Schwingung zu versetzende Einrichtung tragen bzw. damit gekoppelt sein.

**[0091]** Bedarfsweise können auf dem Gestell 5 bzw. dieser Schwinganordnung 1 auch sonstige Komponenten oder Bauteile angebracht oder davon in Schwingung versetzt werden, beispielsweise eine nicht dargestellte Förderrinne, Siebvorrichtung oder dergleichen.

**[0092]** Beim Darstellungsbeispiel sind die Schwingungserzeuger 6 vorzugsweise parallel zueinander ausgerichtet.

**[0093]** Beim Darstellungsbeispiel sind vorzugsweise zwei Schwingungserzeuger 6 an gegenüberliegenden Seiten des Gestells 5 und/oder neben der Ausnehmung 23 angeordnet, wobei ein Schwingungserzeuger 6 bzw. der dritte Schwingungserzeuger 6 vorzugsweise dazwischen und/oder unter der Ausnehmung 23 angeordnet ist.

**[0094]** Die Wirk- bzw. Drehachsen der Schwingungserzeuger 6 verlaufen vorzugsweise horizontal und/oder parallel zur Mittelachse oder Längsachse der Ausnehmung 23.

**[0095]** Das Gestell 5 ist bei der dritten Ausführungsform insbesondere ständerartig oder bockartig ausgebildet.

**[0096]** Das Gestell 5 ist hier vorzugsweise mit nach unten und/oder nach außen abragenden Füßen 24 versehen, die insbesondere von als Gummipuffer oder dergleichen ausgebildeten Federelementen 7 schwingend gelagert bzw. abgestützt sind. Jedoch sind auch andere konstruktive Lösungen möglich.

**[0097]** Die bisherigen Ausführungen und Erläuterungen zu den anderen Ausführungsformen gelten insbesondere entsprechend oder ergänzend auch bei der fünften Ausführungsform.

**[0098]** Generell ist anzumerken, dass die vorschlagsgemäße Schwinganordnung 1 eine modulare Bauweise ermöglicht.

**[0099]** Beispielsweise können mehrere Schwinganordnungen 1, insbesondere zum Antrieb insbesondere

eines Rütteltischs 2, einer Förderrinne, einer Siebvorrichtung 14 oder dergleichen, kombiniert werden. Weiter können auch mehrere Rütteltische 2, Siebvorrichtungen 14 oder dergleichen auch kombiniert werden. Die einzelnen Schwinganordnungen 1 bzw. Schwingungserzeuger 6 können dann synchron oder asynchron und/oder mit gewünschten Phasenversätzen und/oder bestimmten bzw. unterschiedlichen Schwingbewegungen 13, 21, 22 betrieben werden.

**[0100]** Mit den vorschlagsgemäßen Schwingungsanordnungen 1 bzw. vorschlagsgemäß gekoppelten Schwingungserzeugern 6 lassen sich verschiedene Schwingungsformen 13, 21, 22, insbesondere zumindest im Wesentlichen lineare, kreisförmige, elliptische oder sonstige beliebige, insbesondere geschlossene Kurvenverläufe bildende Schwingungsformen realisieren.

**[0101]** Vorzugsweise sind sowohl die Phasen, also Phasenversätze, als auch die Frequenzen, also Drehgeschwindigkeit bzw. Schwingungsfrequenzen, regelbar oder steuerbar.

**[0102]** Bei Bedarf können auch ein oder mehrere Sensoren oder dergleichen zur Erfassung der Schwingbewegung bzw. Steuerung oder Regelung der Schwingbewegung 13, 21, 22 eingesetzt werden.

**[0103]** Einzelne Aspekte und Merkmale der verschiedenen Ausführungsformen können unabhängig voneinander, aber auch in beliebiger Kombination realisiert werden.

#### Bezugszeichenliste:

##### [0104]

1	Schwinganordnung
2	Rütteltischs
3	Schüttgut
4	Tischplatte
5	Gestell
6	Schwingungserzeuger
7	Federelement
8	Befestigungsplatte
9	Langloch
10	Schraube
11	Seitenfläche
12	Oberseite
13	Schwingbewegung
14	Siebvorrichtung
15	Längsseite
16	Siebboden
17	Förderrichtung
18	Aufgabenbereich
19	Abgabebereich
20	Drehrichtung
21	Schwingbewegung
22	Schwingbewegung
23	Ausnehmung
24	Fuß

## Patentansprüche

1. Schwinganordnung (1), vorzugsweise für einen Rütteltisch (2) oder eine Siebvorrichtung (14), mit einem Gestell (5) und mehreren, insbesondere mindestens vier, Schwingungserzeugern (6) zur Erzeugung einer Schwingbewegung (13, 21, 22),  
**dadurch gekennzeichnet, dass** das Gestell (5) zumindest im Wesentlichen quaderförmig ausgebildet ist und die Schwingungserzeuger (6) paarweise an gegenüberliegenden Seiten (11) des Gestells (5) angeordnet sind, und/oder  
**dass** zwei Schwingungserzeuger (6) in einer ersten Richtung und zwei Schwingungserzeuger (6) in einer dazu verschiedenen bzw. senkrechten, zweiten Richtung ausgerichtet sind, und/oder  
**dass** die Schwingungserzeuger (6) paarweise an gegenüberliegenden Längsseiten (15) des Gestells (5) oder um eine Ausnehmung (23) des Gestells (5) herum angeordnet sind, und/oder  
**dass** die Schwingungserzeuger (6) paarweise zumindest im Wesentlichen koaxial angeordnet sind.
2. Schwinganordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gestell (5) im Horizontalschnitt eine zumindest im Wesentlichen quadratische Außenkontur aufweist, an der die Schwingungserzeuger (6) angebracht sind.
3. Schwinganordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** beide Richtungen horizontal verlaufen.
4. Schwinganordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Richtung horizontal und die zweite Richtung vertikal verläuft.
5. Schwinganordnung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schwingungserzeuger (6) schwenkbar am Gestell (5) angebracht und in ihrer Schwenklage festlegbar sind.
6. Schwinganordnung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Schwingbewegungen (13, 21, 22) in allen drei Raumrichtungen erzeugbar sind.
7. Schwinganordnung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schwingungserzeuger (6) zumindest im Wesentlichen parallel und paarweise zumindest im Wesentlichen koaxial angeordnet sind.
8. Schwinganordnung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schwingungserzeuger (6) zumindest im Wesentlichen in einer gemeinsamen Ebene angeordnet sind.
9. Schwinganordnung nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest im Wesentlichen koaxial angeordneten Schwingungserzeuger (6) relativ zueinander verschwenkbar sind.
10. Schwinganordnung (1), vorzugsweise Rütteltisch (2), mit einem Gestell (5) und mehreren Schwingungserzeugern (6) zur Erzeugung einer Schwingbewegung (13, 21, 22), insbesondere nach einem der voranstehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die Schwingungserzeuger (6) schwenkbar am Gestell (5) angebracht und in ihrer Schwenklage festlegbar sind.
11. Schwinganordnung nach Anspruch 5 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gestell (5) und/oder eine dem jeweiligen Schwingungserzeuger (6) zugeordnete Befestigungsplatte (8) gebogene Langlöcher (9) zur Schwenkverstellung des zugeordneten Schwingungserzeugers (6) aufweist.
12. Schwinganordnung nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schwingungserzeuger (6) Unwuchtmotoren, Unwuchterregerzellen oder Magnetantriebe aufweisen oder dadurch gebildet sind.
13. Rütteltisch (2) mit mindestens einer Schwinganordnung (1) nach einem der voranstehenden Ansprüche.
14. Siebvorrichtung (14) mit einer Schwinganordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, insbesondere wobei die Siebvorrichtung (14) im Bereich eines ersten Endes bzw. Aufgabebereichs (18) zur Erzeugung einer ersten Schwingbewegung (21) und im Bereich eines zweiten Endes oder Abgabebereichs (19) zur Erzeugung einer zweiten Schwingbewegung (22) ausgebildet ist, wobei die Schwingbewegungen (21, 22) unterschiedliche Fördergeschwindigkeiten in einer Förderrichtung (17) bewirken und/oder zumindest im Wesentlichen elliptisch mit unterschiedlich geneigten Hauptachsen sind, und/oder wobei die Schwingungserzeuger (6) paarweise gegenüberliegend und koaxial zueinander ausgerichtet an Längsseiten (15) der Siebvorrichtung (14) bzw. des Gestells (5) angeordnet und zwei solche Paare von Schwingungserzeugern (6) in einer Längs- bzw. Förderrichtung (17) versetzt angeordnet sind, besonders bevorzugt wobei die in Längs- bzw. Förderrichtung (17) versetzten Paare von Schwingungserzeugern (6) mit gleicher Drehrichtung (20), mit gleicher Drehzahl und mit einem einstellbaren, insbesondere steuerbaren oder regelbaren Phasenversatz betreibbar sind.



15. Verfahren zum Betreiben einer Schwingvorrichtung (1) bzw. Förder- oder Siebvorrichtung (14), wobei im Bereich eines ersten Endes bzw. Aufgabebereichs (18) eine erste Schwingbewegung (21) und im Bereich eines zweiten Endes oder Abgabebereichs (19) eine zweite Schwingbewegung (22) erzeugt wird, wobei die Schwingbewegungen (21, 22) unterschiedliche Fördergeschwindigkeiten in einer Längs- bzw. Förderrichtung (17) bewirken und/oder zumindest im Wesentlichen elliptisch mit unterschiedlich geneigten Hauptachsen sind, insbesondere wobei in Längs- bzw. Förderrichtung (17) versetzte Paare von Schwingungserzeugern (6) mit gleicher Drehrichtung (20), mit gleicher Drehzahl und mit einem Phasenversatz betrieben werden.

20

25

30

35

40

45

50

55

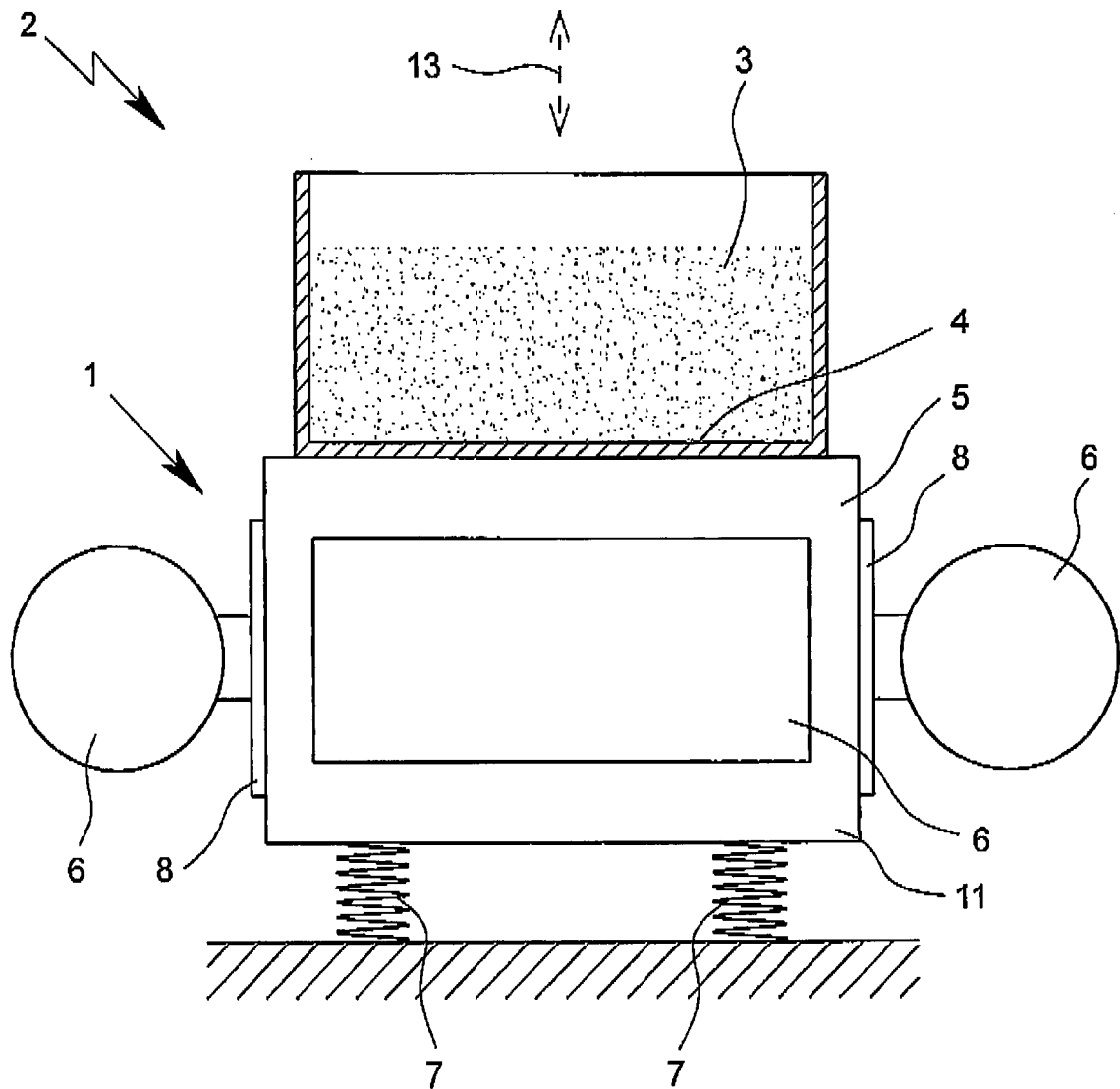


Fig. 1

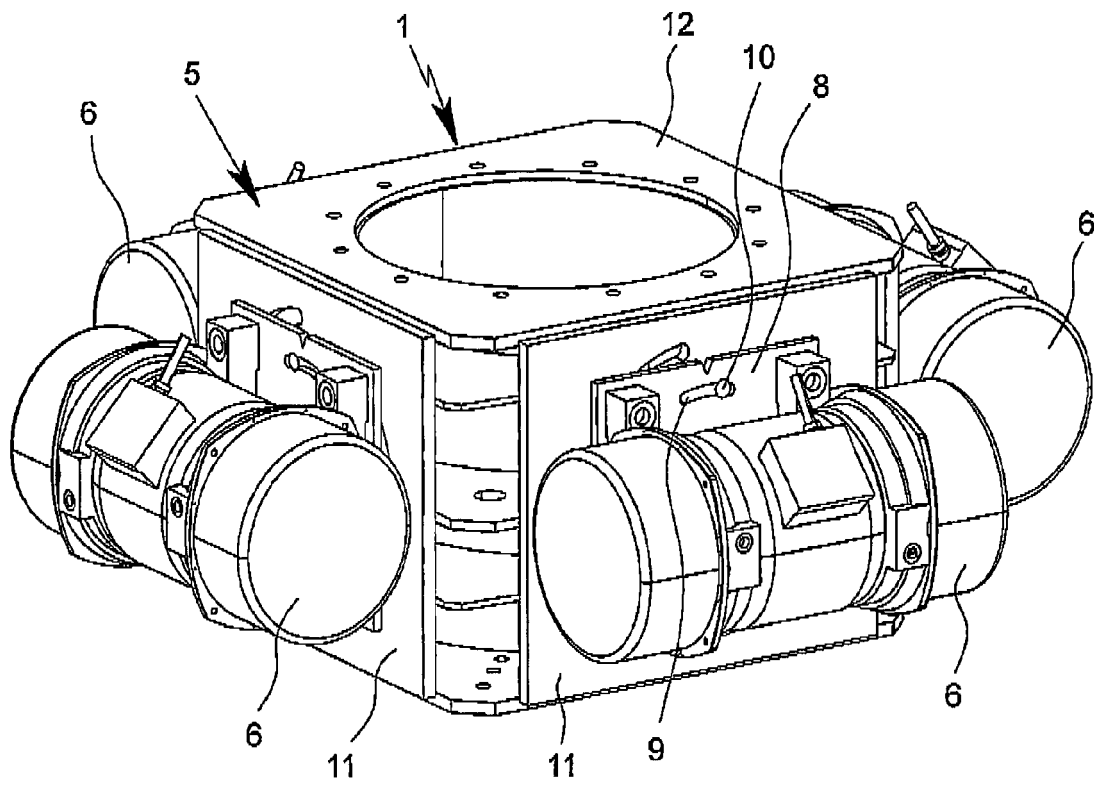


Fig. 2

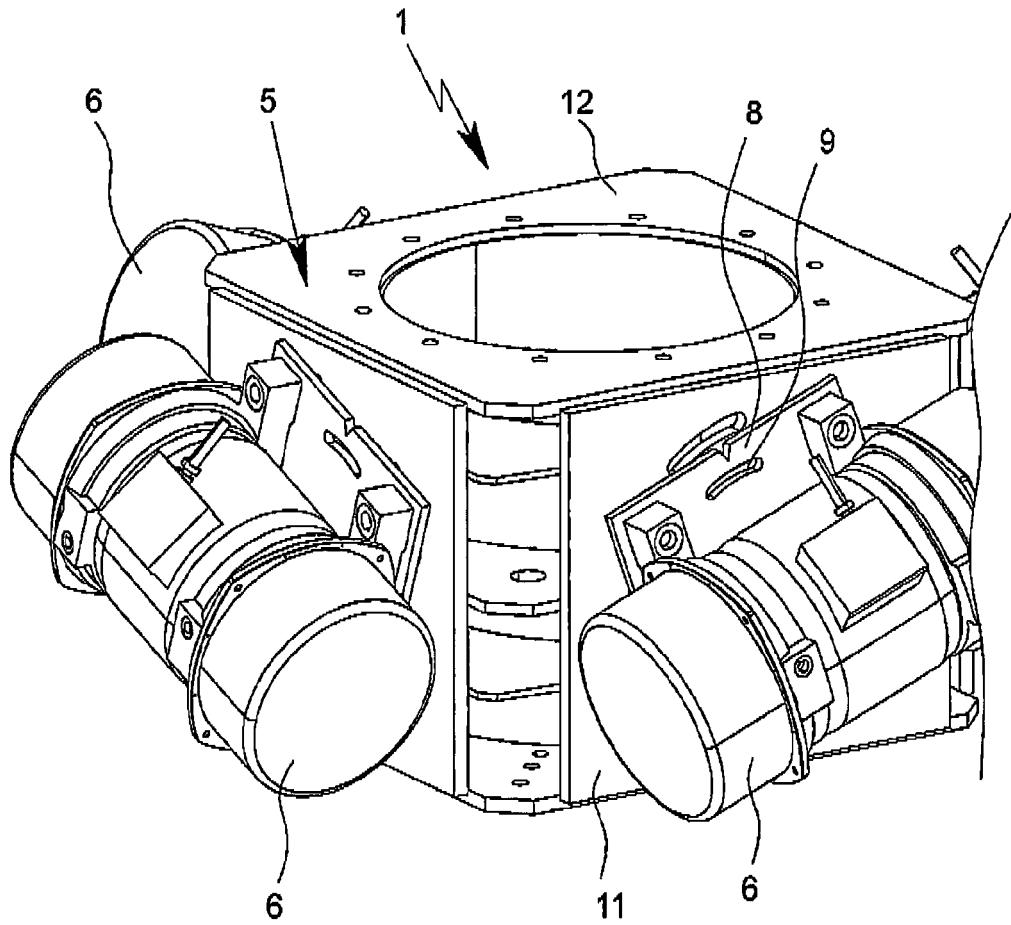


Fig. 3

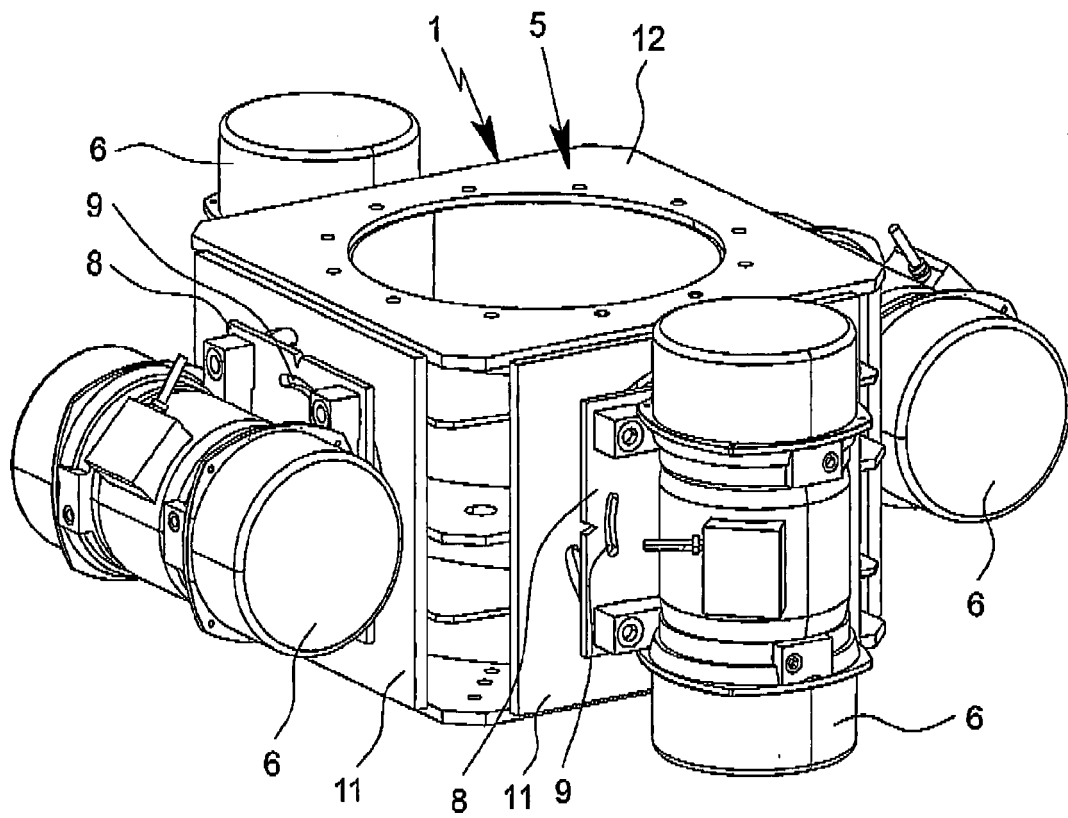


Fig. 4

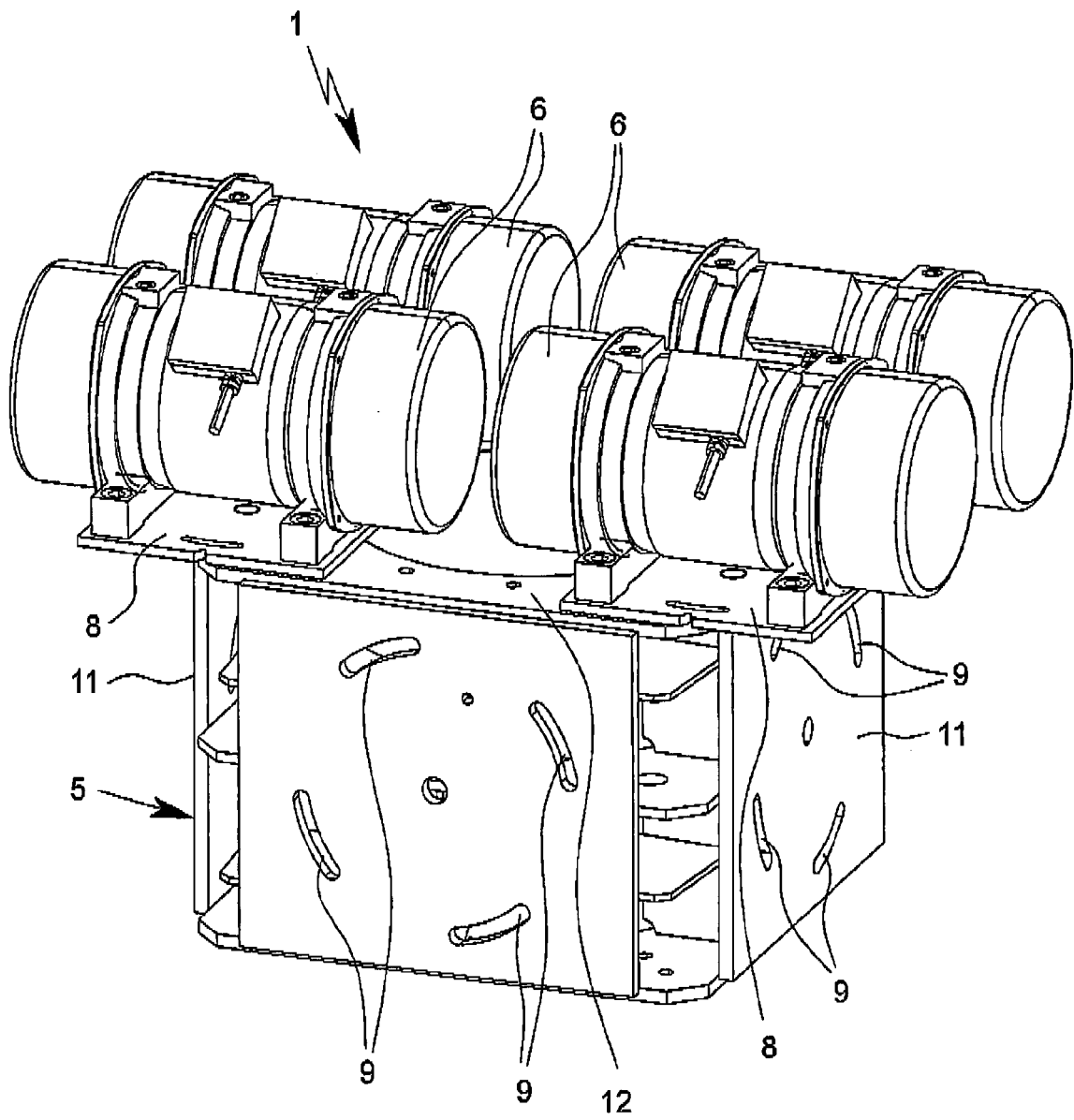


Fig. 5

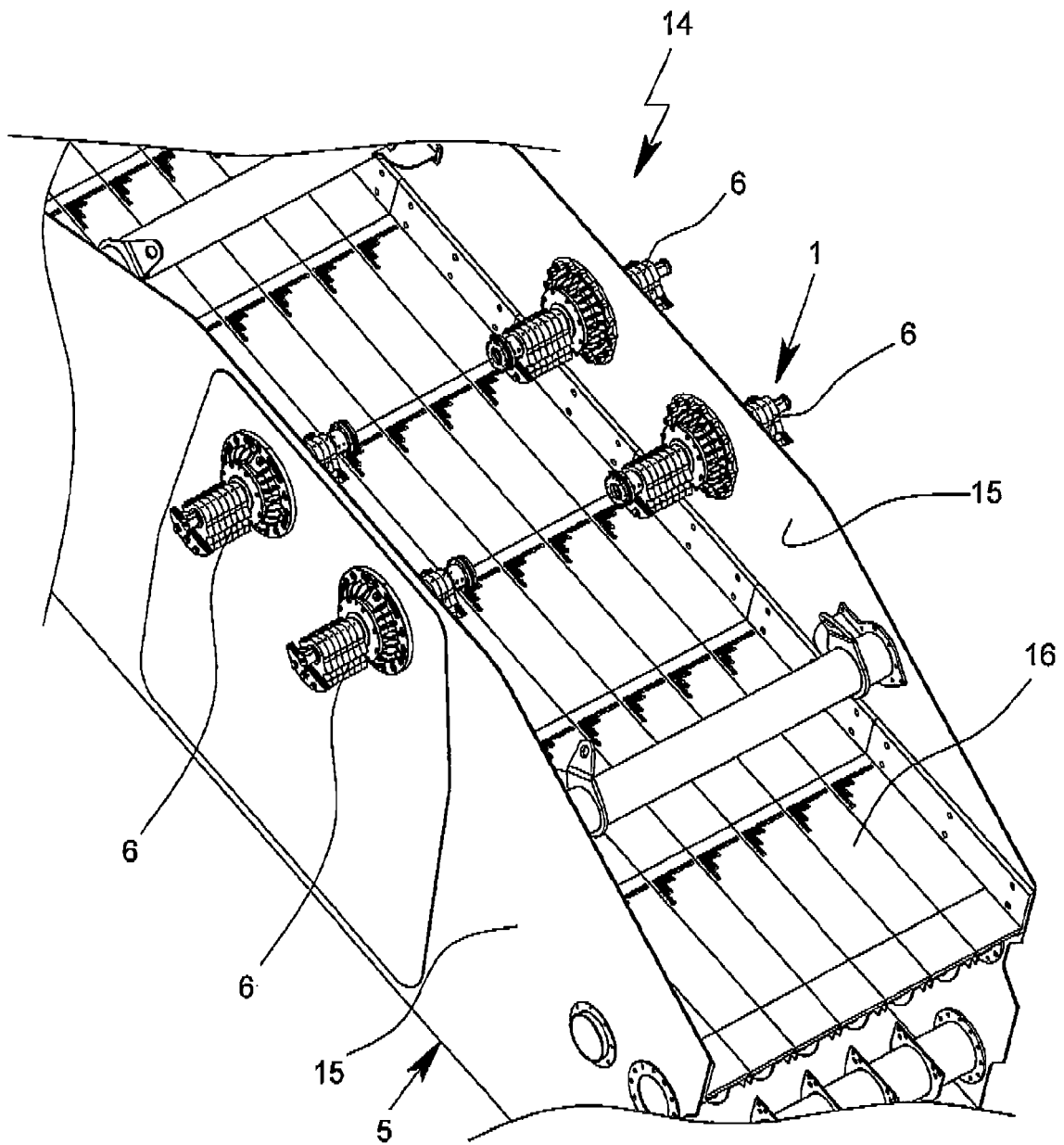
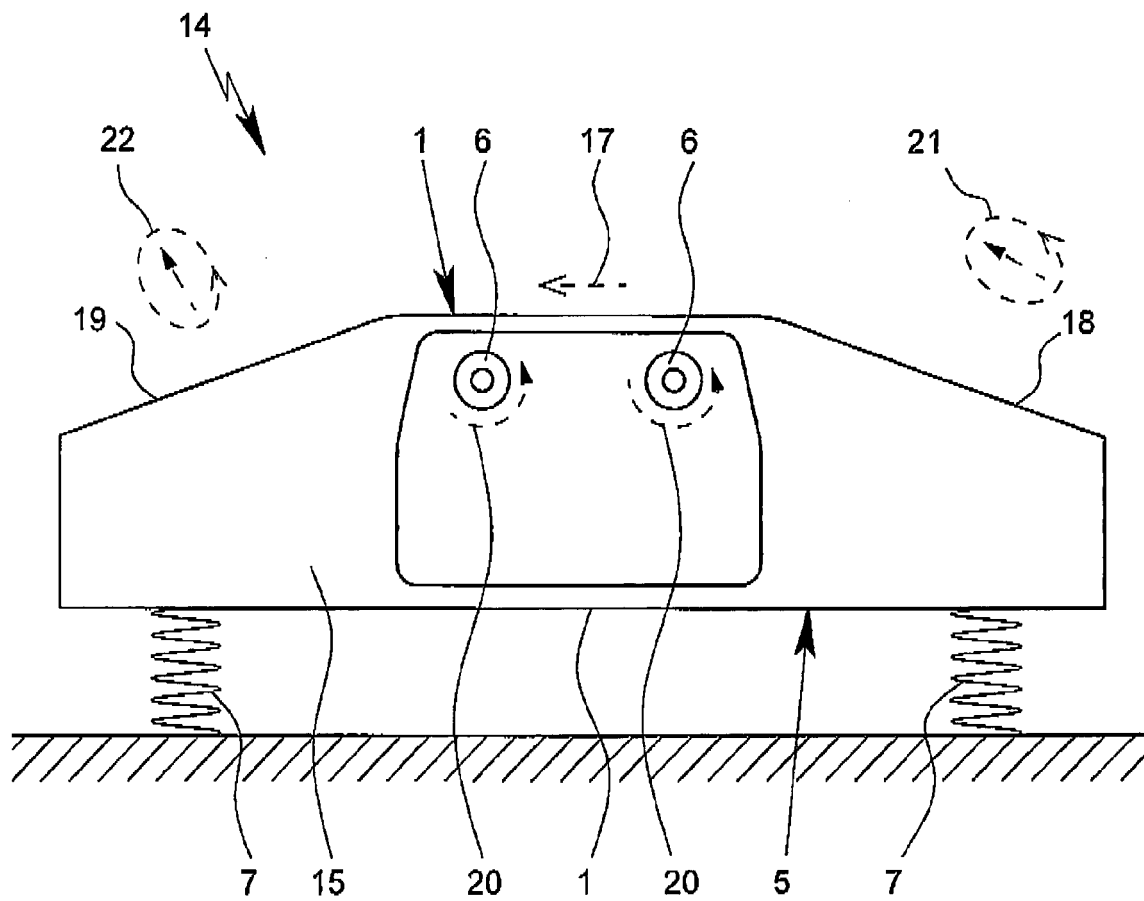


Fig. 6



**Fig. 7**



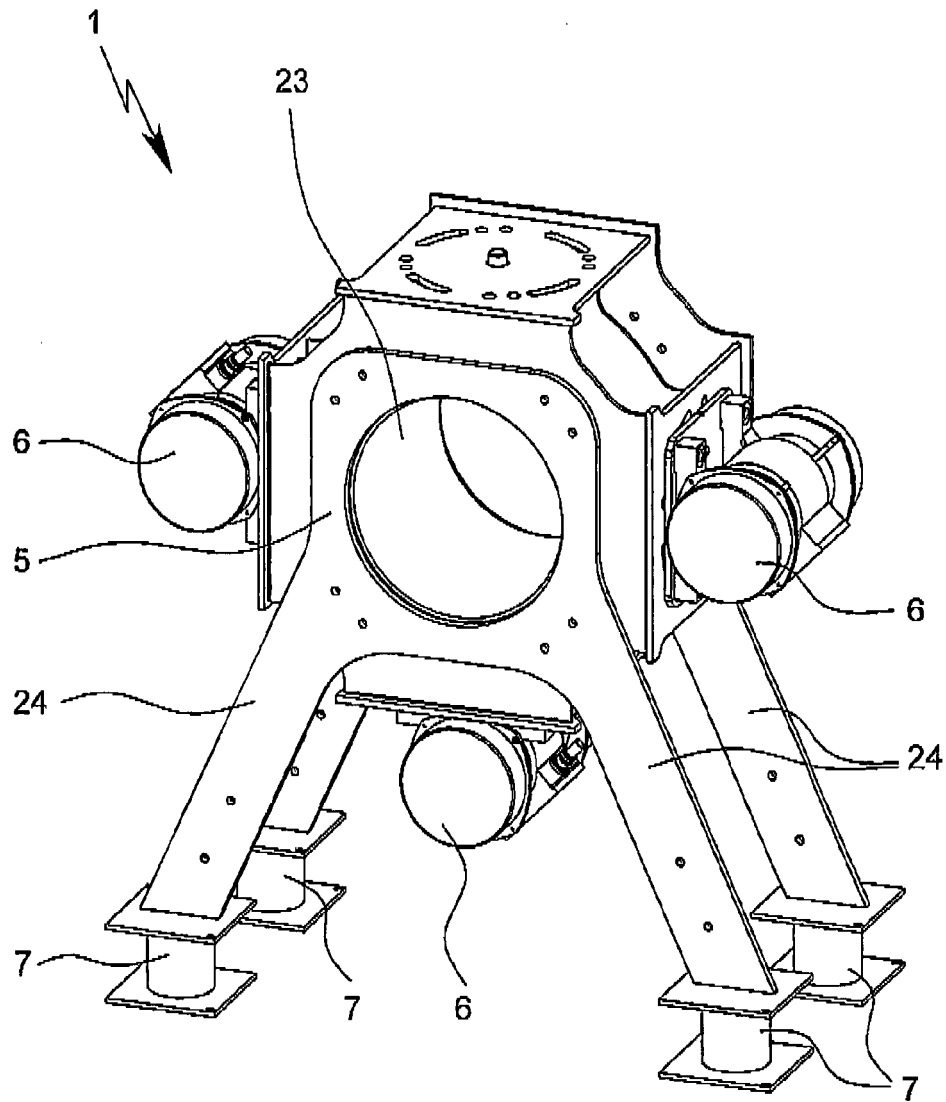


Fig. 8



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 15 00 0509

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)
X	CN 103 394 461 A (UNIV ANHUI SCI & TECHNOLOGY) 20. November 2013 (2013-11-20)	1,3,5,7,9-11,13,14	INV. B07B1/28 B07B1/42 B28B1/08
Y	* Zusammenfassung; Abbildungen 1-2, 4-5 *	4	
A	* Absätze [0001] - [0002] *	2,6,8,12,15	ADD. B06B1/16 B03B5/04 B01F11/00 B07B1/00 B07B13/04 B03B4/02
X	WO 2013/076397 A1 (MITZKAT M) 30. Mai 2013 (2013-05-30)	1,2,5,6,8,10-12	
A	* Seite 3, Zeile 27 - Seite 5, Zeile 3; Abbildungen 2-3 *	3,4,7,9,13-15	
	* Seite 1, Zeilen 8-10 *		
Y	PL 160 340 B1 (PABIANICE, PIOTR) 26. Februar 1993 (1993-02-26)	4	
A	* Zusammenfassung; Abbildungen 1-2 *	1-3,5-15	
A	DE 625 743 C (SCHENCK CARL EISENGIESSEREI) 14. Februar 1936 (1936-02-14)	1-15	
	* Seite 1, Spalte 2, Zeile 46 - Seite 2, Spalte 1, Zeile 5; Abbildung 1 *		
A	CN 2 741 673 Y (XINAN PETROLEUM COLLEGE [CN]) 23. November 2005 (2005-11-23)	1-15	B03B B06B E04G B07B B28B B01F
A	CN 201 510 991 U (ANSHAN HEAVY DUTY MINING MACH) 23. Juni 2010 (2010-06-23)	1-15	
	* Zusammenfassung; Abbildungen 1-2 *		
A	US 2013/136819 A1 (TONCELLI LUCA [IT]) 30. Mai 2013 (2013-05-30)	1-15	
	* Absätze [0008] - [0010], [0050]; Abbildungen 5-8 *		
A	JP 2006 337086 A (AIDETSUKUSU KK) 14. Dezember 2006 (2006-12-14)	1-15	
	* Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 *		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		22. Mai 2015	
Prüfer		Naujoks, Marco	
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 15 00 0509

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

22-05-2015

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CN 103394461 A	20-11-2013	KEINE	
WO 2013076397 A1	30-05-2013	AU 2012342288 A1	01-05-2014
		EP 2782853 A1	01-10-2014
		FR 2983186 A1	31-05-2013
		JP 2015501771 A	19-01-2015
		US 2014251763 A1	11-09-2014
		WO 2013076397 A1	30-05-2013
PL 160340 B1	26-02-1993	KEINE	
DE 625743 C	14-02-1936	KEINE	
CN 2741673 Y	23-11-2005	KEINE	
CN 201510991 U	23-06-2010	KEINE	
US 2013136819 A1	30-05-2013	CA 2807353 A1	09-02-2012
		CN 103003037 A	27-03-2013
		EP 2601024 A1	12-06-2013
		KR 20130092553 A	20-08-2013
		US 2013136819 A1	30-05-2013
		WO 2012017401 A1	09-02-2012
JP 2006337086 A	14-12-2006	CN 101019014 A	15-08-2007
		JP 2006337086 A	14-12-2006

EPO FORM P0481

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