

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Siebvorrichtung mit einem ersten Schwingkörper, welcher mit ersten Querträgern versehen ist, und einem zweiten Schwingkörper, welcher mit zweiten Querträgern versehen ist, welche erste und zweite Querträger alternierend angeordnet sind und Einspannvorrichtungen aufweisen, sodaß elastische Siebbeläge zwischen je einem ersten und je einem zweiten Querträger einspannbar sind, und einer Antriebseinheit, welche mit dem ersten Schwingkörper direkt gekoppelt ist und über welche der erste Schwingkörper zwangsgeführt ist, sodaß die eingespannten elastischen Siebbeläge zwischen einer gestreckten und einer gestauchten Lage hin- und herbewegt werden.

[0002] Eine solche Siebvorrichtung, wie sie etwa in der AT 379 088 B gezeigt ist, verhindert durch die Erzeugung von Schwingungen in den Siebbelägen ein sonst mit der Zeit erfolgendes Zuwachsen der Sieblöcher durch das zu siebende Gut. Die zu einer Siebbahn aneinandergereihten Siebbeläge wechseln dabei periodisch zwischen der gestreckten und der gestauchten Lage hin und her und bewirken dabei eine außerordentliche hohe Beschleunigung des Siebgutes in vertikaler Richtung, die dafür sorgt, daß die Siebbeläge auch bei hoher Materialfeuchtigkeit und langer Siebdauer ständig von Ablagerungen freigehalten werden. Zur Erzeugung der Siebschwingung wird eine den ersten Schwingkörper ausbildende Tragkonstruktion mit ersten Querträgern durch eine Antriebseinheit zu kreisförmigen Bewegungen angeregt, wobei die Tragkonstruktion mit einem Masseteil, welcher den zweiten Schwingkörper ausbildet und mit zweiten Querträgern versehen ist, über ein Federelement verbunden ist. Durch diese elastische Kopplung von Tragkonstruktion und Masseteil kommt eine phasenverschobene Bewegung derselben zustande, aufgrund der die jeweils zwischen ersten und zweiten Querträgern eingespannten Siebbeläge abwechselnd gestreckt und gestaucht werden. Es hängt die Schwingungsamplitude der Siebbeläge aber aufgrund der Federelementkopplung zwischen der Tragkonstruktion und dem Masseteil sehr stark von der Beladung durch Siebgut ab, sodaß die Siebgenauigkeit stark mit der auf den Siebbelägen vorhandenen Siebgutmasse variiert.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Siebvorrichtung der eingangs genannten Art anzugeben, bei der die Amplitude der Siebschwingung weitgehend unabhängig von der Höhe der Siebbeladung bleibt, und welche ein von äußeren Einwirkungen unbeeinflusstes Siebergebnis und ein wirkungsvolles Sieben, insbesondere von siebschwierigem Siebgut bei einfachem und kompaktem Aufbau ermöglicht.

[0004] Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß der zweite Schwingkörper gegenüber dem ersten Schwingkörper zwangsgeführt ist.

[0005] Es wirkt daher jedes Antriebsdrehmoment,

welches auf den ersten Schwingkörper ausgeübt wird immer in Bezug auf den zweiten Schwingkörper, weswegen die Bewegungsamplitude unabhängig von der Beladung im wesentlichen konstant bleibt.

[0006] Eine technisch einfach zu verwirklichende Form der Antriebseinheit kann in Weiterbildung der Erfindung durch eine Rotations-Antriebseinheit, vorzugsweise durch einen Motor gebildet sein.

[0007] Dabei kann vorgesehen sein, daß die Antriebswelle des Motors mit einer Exzenter-Welle verbunden ist, und daß die Exzenter-Welle zumindest einen eine Exzenter-Kurbel umfassenden Einfach-Exzenter aufweist, und daß die Exzenter-Kurbel mit dem ersten Schwingkörper gekoppelt ist und die Exzenter-Welle im zweiten Schwingkörper geführt ist. Ein Einfach-Exzenter kann relativ schmal aufgebaut werden, wodurch die Gesamtbreite der erfindungsgemäßen Vorrichtung klein gehalten werden kann. Ein Lagertausch kann auf einfache Weise durchgeführt werden, dafür ist der Lagerdurchmesser relativ groß und erfordert entsprechend große Ausnehmungen.

[0008] Eine alternative Ausführungsform der Erfindung kann darin bestehen, daß weiters der zweite Schwingkörper mit der Antriebseinheit oder einer anderen Antriebseinheit direkt gekoppelt und über diese zwangsgeführt ist.

[0009] Es wird somit in beide Schwingkörper Bewegungsgröße und Bewegungsrichtung eingeleitet, wodurch sowohl der erste als auch der zweite Schwingkörper zueinander zwangsgeführt sind und die Siebschwingungsamplitude damit auch bei ansteigender Beladung der Siebbeläge annähernd konstant bleibt. Eine Veränderung der Siebqualität ist daher auch bei wechselnden äußeren Verhältnissen und Einflüssen nicht festzustellen.

[0010] Die für den Siebvorgang erforderliche Zwangsführung der beiden Schwingkörper kann gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung dadurch erzeugt werden, daß die Antriebswelle des Motors mit einer Exzenter-Welle verbunden ist, die sowohl mit dem ersten als auch dem zweiten Schwingkörper direkt gekoppelt ist. Dadurch können beide Schwingkörper über eine gemeinsame Antriebswelle angetrieben werden, sodaß das Vorsehen einer weiteren Antriebseinheit nicht notwendig ist.

[0011] Zur Erzielung einer erhöhten Relativbewegung zwischen dem ersten und dem zweiten Schwingkörper kann die Exzenter-Welle zumindest einen aus einer ersten und einer zweiten Exzenterkurbel zusammengesetzten Doppel-Exzenter aufweisen, wobei die erste Exzenterkurbel mit dem ersten Schwingkörper und die zweite Exzenterkurbel mit dem zweiten Schwingkörper gekoppelt ist. Mit Hilfe des Doppel-Exzenter sind die kreisförmigen Bewegungen der beiden Schwingkörper so zueinander versetzt, daß die mit diesen verbundenen Querträger die Siebschwingung der Siebbeläge in geeigneter Weise hervorrufen. Die Verwendung eines Doppel-Exzenter bringt gegenüber ei-

nem Einfach-Exzenter geringere Durchmesserdimensionen, ein Lagerwechsel ist allerdings aufwendiger. Einfach-Exzenter und Doppel-Exzenter bewirken aber die gleiche Relativbewegung zwischen den beiden Schwingkörpern.

[0012] Um die Schwingungsamplitude der Siebbeläge und damit die Belagsdehnung und Beschleunigung des Siebgutes verändern zu können, kann in weiterer Ausbildung der Erfindung die Exzentrizität e des zumindest einen Einfach-Exzenter bzw. Doppel-Exzenter in einem vorbestimmten Bereich einstellbar sein.

[0013] Wenn die erste und die zweite Exzenterkurbel des Doppel-Exzenter relativ zur Exzenter-Welle um 180° versetzt sind, so kann die Relativbewegung zwischen den beiden Schwingkörpern maximiert werden. Es kann aber, falls erforderlich ein anderer Wert der Versetzung zwischen den Exzenterkurbeln gewählt werden.

[0014] Eine weitere Variante der Erfindung kann darin bestehen, daß der zweite Schwingkörper innerhalb des ersten Schwingkörpers angeordnet ist. Durch den Wegfall von sonst erforderlichen Durchbrüchen für Querträgerdurchführungen ist die staub- und wasserdichte Ausführung der erfindungsgemäßen Siebvorrichtung gewährleistet.

[0015] Es stellt eine vorteilhafte Fortbildung der Erfindung dar, wenn der erste Schwingkörper durch zwei parallele Außenwangen gebildet ist, die durch die ersten Querträger miteinander verbunden sind, und der zweite Schwingkörper durch zwei innerhalb der parallelen Außenwangen angeordneten, parallelen Innenwangen gebildet ist, die durch die zweiten Querträger miteinander verbunden sind und die ihrerseits parallel zu den beiden Außenwangen angeordnet sind. Damit ist die Erregung des ersten und zweiten Schwingkörpers durch eine allein auf einer Seite positionierte Antriebseinheit möglich.

[0016] Um Ausnehmungen für den Bewegungshub der zweiten Querträger in den Außenwangen des ersten Schwingkörpers zu vermeiden, können die Oberkanten der beiden Innenwangen gemäß einer weiteren Ausbildung der Erfindung jeweils abgewinkelt sein, und die zweiten Querträger auf den abgewinkelten Oberkanten aufliegen.

[0017] Da beide Schwingkörper bei Ankopplung über Doppel-Exzenter direkt an die Antriebseinheit angekoppelt sind und eine möglichst zentrale Einleitung der Antriebsdrehmomente vorteilhaft ist, kann eine Weiterbildung der Erfindung darin bestehen, daß die Exzenter-Welle sich normal zu den beiden Außenwangen und den beiden Innenwangen durch diese hindurch erstreckt und zwei Doppel-Exzenter aufweist, wobei die ersten Kurbeln der Doppel-Exzenter in ersten Lagern der Außenwangen und die zweiten Kurbeln der Doppel-Exzenter in zweiten Lagern der Innenwangen aufgenommen sind.

[0018] In besonders bevorzugter Weise erfolgt die Einleitung des Antriebsdrehmoments ungefähr im Mas-

senschwerpunkt der erfindungsgemäßen Vorrichtung, wobei die Exzenter-Welle mit den beiden Doppel-Exzentern ungefähr in Längsmittle und auf halber Höhe der Siebvorrichtung quer zur Längserstreckung derselben verläuft.

[0019] Eine konstruktiv einfache und dennoch wirkungsvolle Lagerung des ersten Schwingkörpers kann dadurch erreicht werden, daß die beiden Außenwangen des ersten Schwingkörpers durch Stützfeder-Elemente gegenüber dem Untergrund abgestützt sind.

[0020] Der Aufgabebereich jeder Siebvorrichtung ist einer starken Belastung durch das von oben zugeführte Siebgut unterworfen, die eine sehr große Abnutzung des Siebbelages zur Folge hat, die zu einer Verschlechterung der Siebgüte führt. Um dem abzuwehren, kann gemäß einer Variante der Erfindung im Aufgabebereich eine zumindest bereichsweise ungelochte, vorzugsweise konkav gekrümmte Aufgabefläche vorgesehen sein, an welche die in die alternierend angeordneten Querträger des ersten und zweiten Schwingkörpers eingespannten Siebbeläge unmittelbar angrenzen. Damit ist der vom Aufprall des aus einer Schüttvorrichtung zugeführten Siebgutes betroffene Teil der Siebvorrichtung nicht am Ausbiebungsprozeß beteiligt, weshalb dieser Bereich das Siebergebnis nicht negativ beeinflussen kann.

[0021] Es kann dabei die gleiche Einspanntechnik für die Realisierung der ungelochten Aufgabefläche Verwendung finden wie für die gelochten Siebbeläge, insbesondere kann der erste Schwingkörper im Aufgabebereich zumindest zwei Aufgabe-Querträger aufweisen, zwischen denen ein oder mehrere Beläge, vorzugsweise ungelochte Siebbeläge einspannbar sind, welche die Aufgabefläche ausbilden.

[0022] Auch der Abgabebereich ist einer erhöhten mechanischen Beanspruchung unterworfen, weshalb es vorteilhaft ist, wenn im Abgabebereich eine im wesentlichen waagrechte Stützfläche ausgebildet ist, auf der sich ein einseitig in einem der Querträger des ersten Schwingkörpers eingespannter Siebbelag erstreckt.

[0023] Weiters betrifft die Erfindung eine Siebvorrichtung mit einem ersten Schwingkörper, welcher mit ersten Querträgern versehen ist, und einem zweiten Schwingkörper, welcher mit zweiten Querträgern versehen ist, welche erste und zweite Querträger alternierend angeordnet sind und Einspannvorrichtungen aufweisen, sodaß elastische Siebbeläge zwischen je einem ersten und je einem zweiten Querträger einspannbar sind, und einer Antriebseinheit, welche mit dem ersten Schwingkörper direkt gekoppelt ist und über welche der erste Schwingkörper zwangsgeführt ist, sodaß die eingespannten elastischen Siebbeläge zwischen einer gestreckten und einer gestauchten Lage hin- und herbewegt werden, wobei der erste Schwingkörper und der zweite Schwingkörper durch zumindest ein elastisches Kopplungselement miteinander verbunden sind, das den ersten und den zweiten Schwingkörper im wesentlichen entlang einer Kopplungs-Achse elastisch schwingungskoppelt, insbesondere mit den Merkmalen einer

vorstehend beschriebenen erfindungsgemäßen Siebvorrichtung.

[0024] Bei herkömmlichen Siebvorrichtungen erfolgt eine Kopplung des ersten und des zweiten Schwingkörpers durch ein elastisches Kopplungselement, um die Bewegung des ersten Schwingkörpers zum phasenverschobenen Antrieb des zweiten Schwingkörpers zu verwenden. Die dabei verwendeten schubelastischen Kopplungselemente sind aber nur für eine Schwingungsbelastung in einer Richtung ausgelegt, und sind daher für die Aufnahme von Bewegungen, die auch außerhalb dieser Kopplungs-Achse verlaufen, wie dies bei kreisförmigen Bewegungen der Fall ist, nicht geeignet. Derartige bekannte Kopplungselemente halten einer solchen Belastung nicht stand.

[0025] Aufgabe der Erfindung ist daher, eine Siebvorrichtung der vorstehend genannten Art anzugeben, mit der auch elastische Kopplungen zwischen zwei Schwingkörpern möglich sind, deren Relativbewegungen über eine lineare Bewegung hinausgehen.

[0026] Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß das zumindest eine elastische Kopplungselement den ersten und den zweiten Schwingkörper entlang zumindest einer weiteren Kopplungs-Achse elastisch schwingungskoppelt.

[0027] Auf diese Weise können alle Bewegungen in der durch die beiden Kopplungs-Achsen aufgespannten Ebene vom elastischen Kopplungselement aufgenommen, gespeichert und wiederum abgegeben werden, was insbesondere für eine kreisförmige Relativbewegung von Vorteil ist. Durch Kopplung der beiden Schwingkörper miteinander über ein erfindungsgemäßes zumindest zweiachsiges, elastisches Kopplungselement können die kreisförmigen Relativbewegungen zwischen den Schwingkörpern in geeigneter Weise aufeinander abgestimmt werden.

[0028] Eine einfache Bauform des erfindungsgemäßen Kopplungselements kann erzielt werden, wenn die weitere Kopplungs-Achse normal zur Kopplungs-Achse orientiert ist.

[0029] Eine mögliche Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kopplungselements kann nun darin bestehen, daß das zumindest eine elastische Kopplungselement eine Blattfeder und zwei schubelastische Elemente umfaßt, wobei die zwei schubelastischen Elemente an einem Ende der Blattfeder und an gegenüberliegenden Seiten derselben mit dieser und mit einer der Außenwangen des ersten Schwingkörpers verbunden sind und das andere Ende der Blattfeder mit einer der Innenwangen des zweiten Schwingkörpers verbunden ist oder umgekehrt. Bewegungen normal zur Blattfederachse werden von dieser ausgeglichen während Bewegungen entlang der Blattfederachse von den am Blattfederende angebrachten schubelastischen Elementen einen Ausgleich erfahren.

[0030] Eine sehr günstige Bewegungskopplung für kreisförmige Relativbewegungen läßt sich erreichen, wenn das zumindest eine elastische Kopplungselement

ein ringförmiges, elastisches Element umfaßt, das an seinem Außenumfang von einer dem Ringaußendurchmesser angepaßten, hohlzylindrischen Halterung umgeben ist und in seinen Innenumfang ein an den Ringinnendurchmesser angepaßtes zylindrisches Konsolelement eingreift, wobei die hohlzylindrische Halterung mit einer der Außenwangen des ersten Schwingkörpers und das zylindrische Konsolelement mit einer der Innenwangen des zweiten Schwingkörpers oder umgekehrt verbunden ist.

[0031] Um die Kopplung der beiden Schwingkörper bei größtmöglicher Lebensdauer des elastischen Elements zu verbessern, kann das ringförmige, elastische Element als Zylinderring ausgebildet sein, dessen Dicke zwischen dem Ringinnendurchmesser und dem Ringaußendurchmesser eine Einschnürung aufweist, wobei das Verhältnis von Ringaußendurchmesser zu Ringinnendurchmesser größer als 2,5 beträgt. Mit Hilfe der Einschnürung kann die Federsteifigkeit beeinflußt werden.

[0032] In weiterer Ausbildung kann das zumindest eine elastische Kopplungselement ein Außenkonsolelement und ein in dieses ragendes, koaxial angeordnetes Innenkonsolelement umfassen, wobei parallel zu der Kopplungs-Achse und parallel zu der dazu normalen weiteren Kopplungs-Achse des elastischen Kopplungselements Zugund Druckfedern zwischen gegenüberliegenden Flächen des Innen- und Außenkonsolelements angeordnet sind. Die Verwendung von nur zwei Konsolelementen und den zwischen diesen eingespannten Federn ermöglicht eine technisch einfache und kostengünstige Realisierung.

[0033] Schließlich kann eine weitere Ausgestaltung der Erfindung darin bestehen, daß das zumindest eine elastische Kopplungselement einen Konsolwinkel und einen diesen umschließenden Zwischenrahmen umfaßt, wobei schubelastische Elemente entlang der Kopplungs-Achse des elastischen Kopplungselements zwischen gegenüberliegenden Flächen des Konsolwinkels und des Zwischenrahmens angeordnet sind, und weitere schubelastische Elemente entlang der weiteren Kopplungs-Achse des elastischen Kopplungselements zwischen gegenüberliegenden Flächen des Zwischenrahmens und außerhalb des Zwischenrahmens positionierten Stützwinkeln angeordnet sind, und daß der Konsolwinkel mit einer der Innenwangen des zweiten Schwingkörpers und die Stützwinkel mit einer der Außenwangen des ersten Schwingkörpers verbunden sind.

[0034] Konsolwinkel, Zwischenrahmen und Stützwinkel ermöglichen die Einspannung der schubelastischen Elemente auf wirkungsvolle Weise entlang der beiden Kopplungs-Achse. Die Verwendung von schubelastischen Elementen ergibt eine sehr robuste und zuverlässige Kopplung zwischen den beiden Schwingkörpern.

[0035] Nachfolgend wird die Erfindung anhand des in den beigefügten Zeichnungen dargestellten Aus-

führungsbeispiels erläutert. Es zeigt dabei

Fig.1 einen Aufriß einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Siebvorrichtung;
 Fig.2 einen Seitenriß der in Fig.1 gezeigten Siebvorrichtung;
 Fig.3 einen schematischen Aufriß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung;
 Fig.4 einen schematischen Seitenriß der in Fig.3 gezeigten Siebvorrichtung;
 Fig.5 einen schematischen Grundriß der in Fig.3 gezeigten Siebvorrichtung;
 Fig.6 ein Detail des Aufgabebereiches der Vorrichtung gemäß Fig.3 im Längsschnitt;
 Fig.7 einen Grundriß des Details nach Fig.6;
 Fig.8 ein Detail des Abgabebereiches der Vorrichtung gemäß Fig.3;
 Fig.9 einen Grundriß des Details nach Fig.8;
 Fig.10 eine vergrößerte Darstellung eines Querschnitts durch einen Querträger der Vorrichtung nach Fig.3;
 Fig.11 einen Grundriß der Darstellung in Fig.10;
 Fig.12 ein Detail der Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung nach Fig.3 im Aufriß;
 Fig.13 einen Seitenriß des Details nach Fig.12;
 Fig.14 einen Aufriß eines Details der Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung nach Fig.1;
 Fig.15 einen Querschnitt des Details nach Fig.14;
 Fig.16 einen Aufriß eines Details einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung;
 Fig.17 einen Seitenriß des Details nach Fig.16;
 Fig.18 einen Aufriß eines Details einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung;
 Fig.19 einen Seitenriß des Details nach Fig.18;
 Fig.20 ein Detail einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung und
 Fig.21 ein Detail einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

[0036] Die in den Fig.3, 4 und 5 gezeigte Siebvorrichtung weist einen ersten Schwingkörper 1 mit ersten Querträgern 8 und einen zweiten Schwingkörper 2 mit zweiten Querträgern 9 auf, welche im Betrieb eine aus mehreren Siebbelägen 21 gebildete Siebbahn in Schwingungen versetzen.

[0037] Um die elastischen Siebbeläge 21 (strichliert gezeichnet) zwischen je einem ersten 8 und je einem zweiten Querträger 9 einspannen zu können, sind diese alternierend mit gleichen Abständen zueinander angeordnet und mit Einspannvorrichtungen 23 versehen, wie dies in den Fig.10 und 11 im Detail dargestellt ist. In einen, aus einem Metallprofil 24 gebildeten Querträger 8, 9 mit der Einspannvorrichtung 23 werden jeweils zwei Siebbeläge 21 mit ihren dafür ausgestatteten Enden eingehängt und durch Eintreiben einer Keilleiste 22 je-

weils formschlüssig fixiert.

[0038] Durch dichtendes Aneinanderreihen von mehreren Siebbelägen 21 auf den Querträgern 8, 9 entsteht die durch die Siebvorrichtung sich erstreckende Siebbahn, entlang der das Siebgut während des Siebprozesses vom Aufgabebereich 17 zum Abgabebereich 18 bewegt wird. Während dieser Bewegung findet eine Trennung zwischen dem Überkorn, das am Ende der Siebbahn über den Abgabebereich 18 abgeführt wird und dem Feinkorn statt, welches durch die Lochung der Siebbeläge 21 hindurch auf die darunterliegende Ebene gelangt und von dort weiterbewegt wird.

[0039] Eine Antriebseinheit, die durch eine Rotations-Antriebseinheit, vorzugsweise einen Motor 3 gebildet ist, ist direkt mit dem ersten Schwingkörper 1 gekoppelt.

[0040] Erfindungsgemäß ist nun der zweite Schwingkörper 2 gegenüber dem ersten Schwingkörper 1 zwangsgeführt. Jedes auf den ersten Schwingkörper 1 wirkende Drehmoment ist immer auf den zweiten Schwingkörper 2 bezogen, weshalb im Betrieb die Schwingungsamplitude der Siebbeläge weitgehend konstant gehalten werden können.

[0041] Ein Antriebsform dieser Art ist in Fig.20 als Detail gezeigt, der übrige Teil der Vorrichtung entspricht jener der Fig.3, 4 und 5. Die Antriebswelle 13 des Motors 3 ist mit einer Exzenter-Welle 6 verbunden, welche zumindest einen eine Exzenter-Kurbel 33 umfassenden Einfach-Exzenter aufweist, die über ein Lager 35 mit dem ersten Schwingkörper 1 gekoppelt ist. Die Exzenter-Welle 6 ist hingegen in einem Lager 36 des zweiten Schwingkörpers 2 geführt, sodaß das auf den ersten Schwingkörper 1 wirkende Drehmoment entsprechend gegenüber dem zweiten Schwingkörper 2 ausgeübt wird.

[0042] Fig.21 zeigt die Umkehrung des in Fig.20 gezeigten Antriebsprinzips, welche ebenfalls unter den Schutzzumfang der Erfindung fällt, wobei die Exzenter-Kurbel 33 über das Lager 36 mit dem zweiten Schwingkörper 2 gekoppelt ist und die Exzenter-Welle 6 im Lager 35 des ersten Schwingkörpers 1 geführt ist.

[0043] Bei dem in Fig.3 und 4 gezeigten Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung kommt ein Doppel-Exzenter zur Anwendung, wobei der zweite Schwingkörper 2 mit der Antriebseinheit, dem Motor 3 direkt gekoppelt und über diesen zwangsgeführt ist. Alternativ dazu kann der zweite Schwingkörper 2 auch über eine andere Antriebseinheit zwangsgeführt sein, ein Bewegen der beiden Schwingkörper 1, 2 über eine gemeinsame Antriebseinheit 3 ist aber weniger aufwendig und ergibt ein besseres Schwingverhalten der Siebvorrichtung.

[0044] Aus der zwangsgeführten Bewegung des ersten Schwingkörpers 1 und des zweiten Schwingkörpers 2 werden die in den ersten 8 und zweiten Querträgern 9 eingespannten Siebbeläge 21 periodisch zwischen einer gestreckten und einer gestauchten Lage hinund herbewegt, woraus sich die Siebschwingung ergibt, welche sicherstellt, daß die Löcher der Siebbeläge

21 durch das Siebgut nicht verlegt werden. In Fig.3 ist der Zustand der maximalen vertikalen Auslenkung der Querträger 8 und 9 dargestellt. Die Art der Perforierung der Siebbeläge 21 kann im Rahmen der Erfindung beliebig variieren.

[0045] Als Antriebseinheit für die erfindungsgemäße Siebvorrichtung können elektrische oder hydraulische Motoren eingesetzt werden, die bevorzugte Betriebsfrequenz der erfindungsgemäßen Siebvorrichtung wird bei einer Umdrehungszahl des Motors 3 im Bereich von 400 bis 1000 U/min erreicht.

[0046] Die Antriebswelle 13 des Motors 3 ist in Fig.3 und 4 mit der Exzenter-Welle 6 verbunden, die sowohl mit dem ersten 1 als auch dem zweiten Schwingkörper 2 direkt gekoppelt ist. Durch die Anordnung des zweiten Schwingkörpers 2 innerhalb des ersten Schwingkörpers 1 sind keine zusätzlichen Öffnungen für die Querträgerdurchführungen erforderlich und es ist daher eine staub- und wasserdichte Ausführung der erfindungsgemäßen Siebvorrichtung möglich.

[0047] Vorzugsweise ist der erste Schwingkörper 1 durch zwei parallele Außenwangen 11, die durch die ersten Querträger 8 miteinander verbunden sind, und der zweite Schwingkörper 2 durch zwei innerhalb der parallelen Außenwangen 11 angeordnete, parallele Innenwangen 12 gebildet, die durch die zweiten Querträger 9 miteinander verbunden sind und die ihrerseits parallel zu den beiden Außenwangen 11 angeordnet sind. Dadurch können der erste 1 und der zweite Schwingkörper 2 parallele Drehbewegungen ausführen, sodaß eine geeignete Streck- und Stauchbewegung der einzeln eingespannten Siebbeläge 21, die aus Kunststoff, Gummi oder einem ähnlichen Material hergestellt sein können, hervorgerufen werden kann, wodurch höchste Beschleunigungen von den Siebbelägen 21 auf das Siebgut übertragen werden können.

[0048] Da beide Schwingkörper 1, 2 direkt angetrieben sind, bleibt die Amplitude des Schwingungsvorganges, welche die Siebbeläge 21 ausführen, von der Beladung durch Siebgut und von dessen Zustand weitgehend unabhängig konstant.

[0049] Eine Besonderheit der Konstruktion der in den Fig.3, 4 und 5 dargestellten Vorrichtung ist durch die Anbringung der ersten und zweiten Querträger 8, 9 gegeben. Während die ersten Querträger 8 mit ihrer Stirnseite stumpf an der Innenseite der Außenwangen 11 mit diesen verbunden sind, liegen die zweiten Querträger 9 auf den abgewinkelten Oberkanten der beiden Innenwangen 12 auf und sind durch Querbleche mit der Innenseite der Innenwangen 12 verbunden. Dadurch wird der Aufbau der Innenwangen 12 insofern vereinfacht, weil in diesen keine Ausnehmungen für den Bewegungshub der ersten Querträger 8 vorgesehen sein müssen.

[0050] Die Exzenter-Welle 6 erstreckt sich normal zu den beiden Außenwangen 11 und den beiden Innenwangen 12 durch diese hindurch und weist zwei Doppel-Exzenter 4, 5 mit ersten Kurbeln 30 und zweiten Kurbeln

31 auf, die mit dem ersten bzw. dem zweiten Schwingkörper 1, 2 gekoppelt sind. Es kann jede andere mechanisch gleichwertige Anordnung gewählt werden, die den gleichen Zweck erfüllt. Die ersten Kurbeln 30 der Doppel-Exzenter 4, 5 sind in ersten Lagern 35 der Außenwangen 11 und die zweiten Kurbeln 31 der Doppel-Exzenter 4, 5 in zweiten Lagern 36 der Innenwangen 12 aufgenommen.

[0051] Die mit beiden Schwingkörpern 1, 2 verbundenen Doppel-Exzenter 4, 5 leiten in diese jeweils eine kreisförmige, zwangsgeführte Bewegung ein. Bevorzugt sind die erste 30 und die zweite Exzenterkurbel 31 relativ zur Exzenter-Welle 6 um 180° versetzt. Diese Versetzung, die im Rahmen der Erfindung auch einen anderen Wert annehmen kann, bewirkt im Betriebszustand der erfindungsgemäßen Siebvorrichtung eine erhöhte Relativbewegung bzw. Amplitude der Schwingkörper 1, 2. Pro Umdrehung der Exzenter-Welle 6 kommt es je einmal zum Stauchen und Strecken der Siebbeläge 21. Dieser Vorgang bewirkt den sogenannten Trampolin-Effekt, durch den Beschleunigungswerte bis zu 55g auf das Siebgut übertragen werden. Aus den erreichten Beschleunigungen können Meßgrößen für die Siebleistung und die Siebgüte abgeleitet werden.

[0052] Weiters kann vorgesehen sein, daß die Exzentrizität e (Fig.4) der Doppel-Exzenter 4, 5 in einem vorbestimmten Bereich einstellbar ist, indem die Doppel-Exzenter 4, 5 als austauschbare Buchsen auf der Exzenter-Welle 6 anbringbar sind. Ein beispielhafter Wert aus der Praxis für die Exzentrizität ist $e = 15\text{mm}$. Dieser hängt im wesentlichen von der erforderlichen Siebbelagdehnung und der gewählten Belagdicke sowie von den Eigenschaften des Siebgutes ab. Über die Exzentrizität e und die Versetzung der Exzenterkurbeln sowie über die Antriebsdrehzahl des Motors 3 kann der Betriebspunkt der erfindungsgemäßen Vorrichtung nach Bedarf eingestellt werden. Die richtige Wahl der Frequenz und der Schwingamplitude der Siebschwingung ist entscheidend für die Qualität des Siebergebnisses.

[0053] Auch bei der Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß Fig. 20 und 21 kann die Exzentrizität e_1 variiert werden, die Verwendung des Einfach-Exzenter ergibt eine schmalere Bauform, erfordert aber einen größeren Lagerdurchmesser als bei einem Doppel-Exzenter.

[0054] Es können auch mehrere Exzenterwellen zum Antrieb des ersten und des zweiten Schwingkörpers 1, 2 vorgesehen sein, es hat sich aber herausgestellt, daß eine ungefähr durch den Schwerpunkt hindurchverlaufende Exzenter-Welle 6 keine oder nur wenige störende Schwingungsresonanzen hervorruft. Die Exzenter-Welle 6 verläuft daher vorzugsweise mit den beiden Doppel-Exzentern 4, 5 ungefähr in Längsmittle und auf halber Höhe der Siebvorrichtung quer zur Längserstreckung derselben.

[0055] Die beiden Außenwangen 11 des ersten Schwingkörpers 1 sind durch Stützfeder-Elemente 20 gegenüber dem Untergrund abgestützt, welche die

Schwingungsbewegung des ersten Schwingkörpers 1 aufnehmen.

[0056] Da die Siebbeläge im Aufgabebereich einer herkömmlichen Siebvorrichtung gewöhnlicherweise einer starken Belastung ausgesetzt sind, ist bei der in Fig. 3, 4 und 5 gezeigten Ausführungsform im Aufgabebereich 17 eine zumindest bereichsweise ungelochte, vorzugsweise konkav gekrümmte Aufgabefläche 39 vorgesehen, an welche die in die alternierend angeordneten Querträger 8, 9 des ersten 1 und zweiten Schwingkörpers 2 eingespannten Siebbeläge 21 unmittelbar angrenzen, wie aus Fig.6 hervorgeht. Durch die konkave Gestalt der Aufgabefläche 39 wird das von oben zugeführte Siebgut (Pfeil 16) in Richtung der Siebbeläge 21 bewegt. Um ein Verlegen bzw. Zuwachsen von Sieblöchern in diesem stark beanspruchten Teil der Vorrichtung zu vermeiden, wird die Aufgabefläche 39 ungelocht ausgeführt. Der erste Schwingkörper 1 weist zu diesem Zweck im Aufgabebereich 17 zumindest zwei Aufgabe-Querträger 15 (Fig.6, 7) auf, zwischen denen ein oder mehrere Beläge, vorzugsweise ungelochte Siebbeläge 22 einspannbar sind, welche die Aufgabefläche 39 ausbilden. Eine Aufgabefläche der vorstehend erläuterten Art ist zwar in den Zeichnungen im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung beschrieben, sie kann aber für jede andere Siebvorrichtung ebenso Verwendung finden.

[0057] Am gegenüberliegenden Ende der erfindungsgemäßen Siebvorrichtung befindet sich, wie in Fig.8 und 9 im Detail dargestellt, der Abgabebereich 18, in dem eine im wesentlichen waagrechte Stützfläche 26 ausgebildet ist, auf der sich ein einseitig in einem der Querträger 8 des ersten Schwingkörpers 1 eingespannter Siebbelag 27 erstreckt, über welchen das im Siebprozeß verbliebene Überkorn in Richtung des Pfeils 28 abtransportiert wird.

[0058] Fig.1 und 2 zeigen eine Ausführungsform, bei der die gesamte erfindungsgemäße Siebvorrichtung durch Stützträger 38 in Schräglage gehalten ist, um die Fortbewegung des Siebgutes vom Aufgabebereich 17 durch die Siebvorrichtung in Richtung zum Abgabebereich 18 zu fördern. Der Motor 3 ist dabei auf einem Traggerüst 39 in einer erhöhten Stellung gegenüber dem Untergrund positioniert.

[0059] Die Realisierung eines definierten Bewegungsablaufes des zweiten Schwingkörpers 2, der nur über die Wellenlagerung verankert ist, ist durch eine Kopplung des ersten und zweiten Schwingkörpers 1, 2 über ein oder mehrere elastische Kopplungselemente 70, 71, 72, 73, wie in den Fig.12 bis 19 beispielhaft dargestellt, gewährleistet. Unter Zugrundelegung der Betriebsfrequenz und Schwingmassen wird die Federkonstante der Kopplungselemente definiert. Durch eine optimale Abstimmung der Federkonstante kann die im Betriebszustand auftretende Lagerbelastung auf ein Minimum reduziert werden.

[0060] Die Ankopplung des zweiten Schwingkörpers 2 an den ersten Schwingkörper 1 durch das elastische

Kopplungselement 70, 71, 72, 73 bewirkt, daß die aus den Schwingkörperbewegungen resultierenden Kräfte aufgenommen, gespeichert und wiederum an die Schwingkörper 1, 2 abgegeben werden, was zur Minimierung der Antriebskräfte genutzt wird.

[0061] Erfindungsgemäß ist der erste und der zweite Schwingkörper 1, 2 durch das elastische Kopplungselement 70, 71, 72, 73, wie es in den Fig.12 bis 19 dargestellt ist, entlang einer Kopplungs-Achse 107 und entlang zumindest einer weiteren Kopplungs-Achse 108 elastisch schwingungskoppelt.

[0062] Durch die zwei Kopplungs-Achsen 107, 108 des elastischen Kopplungselements 70, 71, 72, 73 können, unabhängig davon ob Einfach- oder Doppel-Exzenter Anwendung finden, alle bei den kreisförmigen Bewegungen des ersten 1 und des zweiten Schwingkörpers 2 auftretenden Bewegungskomponenten, unter der Voraussetzung, daß diese beiden Achsen 107, 108 normal auf die Exzenter-Welle 6 stehen, vom elastischen Kopplungselement 70, 71, 72, 73 aufgenommen werden.

[0063] In der Ausführungsform gemäß Fig.4 sind in den Zwischenräumen zwischen den Außenwangen 11 und den Innenwangen 12 insgesamt vier Kopplungselemente 70 angeordnet, welches in Fig.12, 13 im Detail dargestellt ist. Dabei weist das elastische Kopplungselement 70 eine Blattfeder 80, die mit ihren Hauptseiten normal zu einer der Innenwangen 12 des zweiten Schwingkörpers 2 und einer der Außenwangen 11 des ersten Schwingkörpers 1 angeordnet ist und zwei schubbelastische Elemente 82, z.B. Schubgummiblöcke auf, wobei die zwei schubbelastischen Elemente 82 an einem Ende der Blattfeder 80 und an gegenüberliegenden Seiten derselben mit dieser und mit der einen Außenwange 11 verbunden sind. Zu diesem Zweck sind auf die Außenwange 11 geschraubte Winkel 81 mit den schubbelastischen Elementen 82 und mit dem dazwischenliegenden Blattfederende verschraubt. Das andere Ende der Blattfeder 80 ist über eine Konsole 83 mit der einen Innenwange 12 verbunden, vorzugsweise verschraubt.

[0064] Ebenso kann umgekehrt das andere Ende der Blattfeder 80 mit der einen Außenwange 11 und das eine Ende der Blattfeder 80 zusammen mit den beiden schubbelastischen Elementen 82 mit der einen Innenwange 12 verbunden sein.

[0065] Bei vertikaler Orientierung der Blattfeder 80, wie dies in der Ausführungsform gemäß Fig.3, 4 und 5 verwirklicht ist, werden horizontale Relativbewegungen des ersten 1 und des zweiten Schwingkörpers 2 durch die Blattfeder 80 und vertikale Relativbewegungen über die schubbelastischen Elemente 82 aufgenommen. In Richtung der Kopplungs-Achse 107 werden die elastischen Eigenschaften durch die schubbelastischen Elemente 82 und deren elastische Konstante bestimmt, während in Richtung der weiteren Kopplungs-Achse 108 die Federkonstante der Blattfeder 80 wirkt. Die Kopplungs-Achse 107 und die weitere Kopplungs-Achse 108 sind im rechten Winkel zueinander angeordnet.

[0066] In der Ausführungsform gemäß Fig. 14, 15 umfaßt das elastische Kopplungselement 71 ein ringförmiges, elastisches Element 90, das an seinem Außenumfang von einer dem Ringaußendurchmesser angepaßten, hohlzylindrischen Halterung 91, 94 umgeben ist. In seinen Innenumfang greift ein an den Ringinnendurchmesser angepaßtes zylindrisches Konsolelement 92 ein, wobei die hohlzylindrische Halterung 91, 94 mit einer der Außenwangen 11 des ersten Schwingkörpers 1 und das zylindrische Konsolelement 92 mit einer der Innenwangen 12 des zweiten Schwingkörpers 2 oder umgekehrt verbunden, insbesondere verschraubt ist.

[0067] Das ringförmige, elastische Element 90 ist als Zylinderring ausgebildet ist, dessen Dicke zwischen dem Ringinnendurchmesser d und dem Ringaußendurchmesser D eine Einschnürung aufweist, wobei das Verhältnis von Ringaußendurchmesser D zu Ringinnendurchmesser d größer als 2,5 beträgt. Zur mechanischen Ankopplung des Innen- und Außenbereiches des ringförmigen Elements kann dieses nach außen und nach innen hin jeweils auf einen Außen- 98 und Innen-Metallring 99 z.B. aufvulkanisiert sein, sodaß sich eine unlösbare Verbindung ergibt, wobei der Innen-Metallring 99 z.B. durch einen leichten Preßsitz fest mit dem zylindrischen Konsolelement 92 verbunden ist. Der Außen-Metallring 99 wird so mit dem ringförmigen, elastischen Element 90 in die hohlzylindrische Halterung 91, 94 eingepreßt, daß der Außen-Metallring 99 fest mit dieser verbunden ist und sich im ringförmigen, elastischen Element 90 eine entlang seines Außenumfangs radial nach innen gerichtete Vorspannung einstellt, die sicherstellt, daß das ringförmige, elastische Element 90 in der Bewegungsebene durch die Relativbewegung der beiden Schwingkörper 1, 2 in keiner Richtung unter eine Zugspannung gesetzt wird. Der Bewegungshub kann dabei z.B. 5 bis 20mm betragen. Insgesamt ist der Schwingkörper 1 mit dem ringförmigen Element 90 und dieses mit dem Schwingkörper 2 fest verbunden, sodaß das ringförmige Element 90 im Betrieb der erfindungsgemäßen Vorrichtung zwar durch die Relativbewegungen Energie aufnimmt und wieder abgibt, selbst aber keinerlei Rotations-Bewegung gegenüber dem Schwingkörper 1 und 2 ausführt.

[0068] Weiters sind im ringförmigen, elastischen Element 90 in Dickenrichtung mehrere Durchbrechungen 97 zur Beeinflussung seiner Federsteifigkeit ausgebildet.

[0069] Durch die ringförmige Ausbildung des elastischen Elements, z.B. Gummielements, werden Relativbewegungen zwischen dem ersten 1 und dem zweiten Schwingkörper 2 nicht nur in Richtung der Normalachsen 107, 108 sondern in allen Richtungen unmittelbar in radial wirkende Streckungen oder Stauchungen umgewandelt. Aufgrund der wirkenden Vorspannung wird das ringförmige, elastische Element 90 insgesamt nur gepreßt und nicht gezogen. Die Ankopplung des ringförmigen Elements 90 kann im Rahmen der Erfindung

auch anders als es in Fig.14, 15 gezeigt ist, gestaltet sein. Eine Verwendung des elastischen Kopplungselements 71 ist in den Fig.1 und 2 gezeigt.

[0070] Ein weiteres Ausführungsbeispiel ist in Fig.16, 17 dargestellt. Das elastische Kopplungselement 72 umfaßt ein kastenförmiges Außenkonsolelement 101 und ein in dieses ragendes, coaxial angeordnetes, rohrartiges Innenkonsolelement 102, wobei parallel zur Kopplungs-Achse 107 und parallel zu der dazu normalen weiteren Kopplungs-Achse 108 des elastischen Kopplungselements 72 Zug- und Druckfedern 103, 104 zwischen gegenüberliegenden Flächen des Innen- 102 und Außenkonsolelements 101 angeordnet sind. Die Zug- und Druckfedern 103, 104 verlaufen somit senkrecht zueinander, sodaß sowohl Komponenten der Bewegung in vertikaler als auch in horizontaler Richtung sich als elastische Verformungen in Richtung der Normalachsen 107, 108 entsprechend der jeweiligen elastischen Konstanten der Zug- und Druckfedern 103, 104 ausbilden.

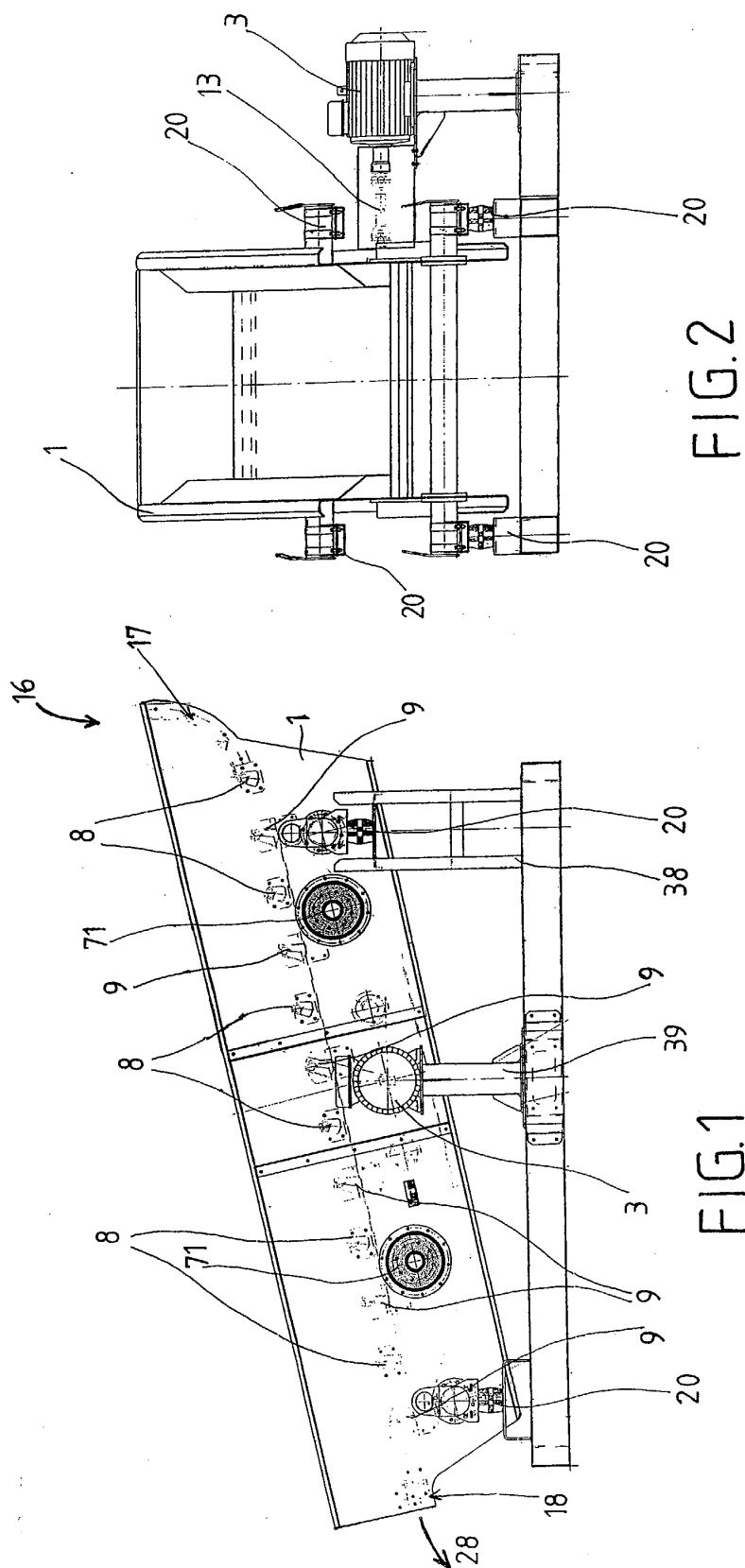
[0071] Schließlich ist das Ausführungsbeispiel gemäß den Fig.18, 19 auf elastische Schubverformung des elastischen Kopplungselements 73 ausgerichtet, das einen Konsolwinkel 113 und einen diesen umschließenden Zwischenrahmen 112 umfaßt, wobei entlang der Kopplungs-Achse 107 des elastischen Kopplungselements 73 zwischen gegenüberliegenden Flächen des Konsolwinkels 113 und des Zwischenrahmens 112 schubelastische Elemente 114 angeordnet sind, und entlang der weiteren Kopplungs-Achse 108 des elastischen Kopplungselements 73 zwischen gegenüberliegenden Flächen des Zwischenrahmens 112 und außerhalb des Zwischenrahmens 112 positionierten Stützwinkeln 110 weitere schubelastische Elemente 111 angeordnet sind. Dabei ist der Konsolwinkel 113 mit einer der Innenwangen 12 des zweiten Schwingkörpers 2 verbunden, insbesondere verschraubt und es sind die Stützwinkel 110 mit einer der Außenwangen 11 des ersten Schwingkörpers 1 verbunden, insbesondere verschraubt. Weitere äquivalente Ausführungsformen des elastischen Kopplungselements sind nicht explizit angeführt, können aber vom Fachmann ohne erfinderische Überlegungen verwirklicht werden.

Patentansprüche

1. Siebvorrichtung mit einem ersten Schwingkörper (1), welcher mit ersten Querträgern (8) versehen ist, und einem zweiten Schwingkörper (2), welcher mit zweiten Querträgern (9) versehen ist, welche erste und zweite Querträger (8, 9) alternierend angeordnet sind und Einspannvorrichtungen (23) aufweisen, sodaß elastische Siebbeläge (21) zwischen je einem ersten (8) und je einem zweiten Querträger (9) einspannbar sind, und einer Antriebseinheit (3), welche mit dem ersten Schwingkörper (1) direkt gekoppelt ist und über welche der erste Schwingkörper

- per (1) zwangsgeführt ist, sodaß die eingespannten elastischen Siebbeläge (21) zwischen einer gestreckten und einer gestauchten Lage hin- und herbewegt werden, **dadurch gekennzeichnet, daß** der zweite Schwingkörper (2) gegenüber dem ersten Schwingkörper (1) zwangsgeführt ist. 5
2. Siebvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Antriebseinheit durch eine Rotations-Antriebseinheit, vorzugsweise durch einen Motor (3) gebildet ist. 10
3. Siebvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Antriebswelle (13) des Motors (3) mit einer Exzenter-Welle (6) verbunden ist, und daß die Exzenter-Welle (6) zumindest einen eine Exzenter-Kurbel (33) umfassenden Einfach-Exzenter aufweist, und daß die Exzenter-Kurbel (33) mit dem ersten Schwingkörper (1) gekoppelt ist und die Exzenter-Welle (6) im zweiten Schwingkörper (2) geführt ist. 15 20
4. Siebvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** weiters der zweite Schwingkörper (2) mit der Antriebseinheit (3) oder einer anderen Antriebseinheit direkt gekoppelt ist und über diese zwangsgeführt ist. 25
5. Siebvorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Antriebswelle (13) des Motors (3) mit einer Exzenter-Welle (6) verbunden ist, die sowohl mit dem ersten (1) als auch dem zweiten Schwingkörper (2) direkt gekoppelt ist. 30
6. Siebvorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Exzenter-Welle (6) zumindest einen aus einer ersten (30) und einer zweiten Exzenterkurbel (31) zusammengesetzten Doppel-Exzenter (4, 5) aufweist, wobei die erste Exzenterkurbel (30) mit dem ersten Schwingkörper (1) und die zweite Exzenterkurbel (31) mit dem zweiten Schwingkörper (2) gekoppelt ist. 35 40
7. Siebvorrichtung nach Anspruch 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Exzentrizität (e, e1) des zumindest einen Einfach-Exzentrers bzw. des zumindest einen Doppel-Exzentrers (4, 5) in einem vorbestimmten Bereich einstellbar ist. 45
8. Siebvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die erste (30) und die zweite Exzenterkurbel (31) relativ zur Exzenter-Welle (6) um 180° versetzt sind. 50
9. Siebvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** der zweite Schwingkörper (2) innerhalb des ersten Schwingkörpers (1) angeordnet ist. 55
10. Siebvorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** der erste Schwingkörper (1) durch zwei parallele Außenwangen (11) gebildet ist, die durch die ersten Querträger (8) miteinander verbunden sind, und daß der zweite Schwingkörper (2) durch zwei innerhalb der parallelen Außenwangen (11) angeordneten, parallelen Innenwangen (12) gebildet ist, die durch die zweiten Querträger (9) miteinander verbunden sind und die ihrerseits parallel zu den beiden Außenwangen (11) angeordnet sind.
11. Siebvorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Oberkanten der beiden Innenwangen (12) jeweils abgewinkelt sind, und daß die zweiten Querträger (9) auf den abgewinkelten Oberkanten aufliegen.
12. Siebvorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Exzenter-Welle (6) sich normal zu den beiden Außenwangen (11) und den beiden Innenwangen (12) durch diese hindurch erstreckt und zwei Doppel-Exzenter (4, 5) aufweist, wobei die ersten Kurbeln (30) der Doppel-Exzenter (4, 5) in ersten Lagern (35) der Außenwangen (11) und die zweiten Kurbeln (31) der Doppel-Exzenter (4, 5) in zweiten Lagern (36) der Innenwangen (12) aufgenommen sind.
13. Siebvorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Exzenter-Welle (6) mit den beiden Doppel-Exzentrern (4, 5) ungefähr in Längsmittle und auf halber Höhe der Siebvorrichtung quer zur Längserstreckung derselben verläuft.
14. Siebvorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** die beiden Außenwangen (11) des ersten Schwingkörpers (1) durch Stützfeder-Elemente (20) gegenüber dem Untergrund abgestützt sind.
15. Siebvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** im Aufgabebereich (17) eine zumindest bereichsweise ungelochte, vorzugsweise konkav gekrümmte Aufgabefläche (39) vorgesehen ist, an welche die in die alternierend angeordneten Querträger (8, 9) des ersten (1) und zweiten Schwingkörpers (2) eingespannten Siebbeläge (21) unmittelbar angrenzen.
16. Siebvorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** der erste Schwingkörper (1) im Aufgabebereich (17) zumindest zwei Aufgab Querträger (15) aufweist, zwischen denen ein oder mehrere Beläge, vorzugsweise ungelochte Siebbeläge (22) einspannbar sind, welche die Aufgabefläche (39) ausbilden.

17. Siebvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** im Abgabebereich (18) eine im wesentlichen waagrechte Stützfläche (26) ausgebildet ist, auf der sich ein einseitig in einem der Querträger (8) des ersten Schwingkörpers (1) eingespannter Siebbelag (27) erstreckt. 5
18. Siebvorrichtung mit einem ersten Schwingkörper (1), welcher mit ersten Querträgern (8) versehen ist, und einem zweiten Schwingkörper (2), welcher mit zweiten Querträgern (9) versehen ist, welche erste und zweite Querträger (8, 9) alternierend angeordnet sind und Einspannvorrichtungen (23) aufweisen, sodaß elastische Siebbeläge (21) zwischen je einem ersten (8) und je einem zweiten Querträger (9) einspannbar sind, und einer Antriebseinheit (3), welche mit dem ersten Schwingkörper (1) direkt gekoppelt ist und über welche der erste Schwingkörper (1) zwangsgeführt ist, sodaß die eingespannten elastischen Siebbeläge zwischen einer gestreckten und einer gestauchten Lage hin- und herbewegt werden, wobei der erste Schwingkörper (1) und der zweite Schwingkörper (2) durch zumindest ein elastisches Kopplungselement (70, 71, 72, 73) miteinander verbunden sind, das den ersten und den zweiten Schwingkörper (1, 2) im wesentlichen entlang einer Kopplungs-Achse (107) elastisch schwingungskoppelt, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, daß** das zumindest eine elastische Kopplungselement (70, 71, 72, 73) den ersten und den zweiten Schwingkörper (1, 2) entlang zumindest einer weiteren Kopplungs-Achse (108) elastisch schwingungskoppelt. 10 15 20 25 30 35
19. Siebvorrichtung nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, daß** die weitere Kopplungs-Achse (108) normal zur Kopplungs-Achse (107) orientiert ist. 40
20. Siebvorrichtung nach Anspruch 18 oder 19, **dadurch gekennzeichnet, daß** das zumindest eine elastische Kopplungselement (70) eine Blattfeder (80) und zwei Schubelastische Elemente (82) umfaßt, wobei die zwei Schubelastischen Elemente (82) an einem Ende der Blattfeder (80) und an gegenüberliegenden Seiten derselben mit dieser und mit einer der Außenwangen (11) des ersten Schwingkörpers (1) verbunden sind und das andere Ende der Blattfeder (80) mit einer der Innenwangen (12) des zweiten Schwingkörpers (2) verbunden ist oder umgekehrt. 45 50
21. Siebvorrichtung nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, daß** das zumindest eine elastische Kopplungselement (71) ein ringförmiges, elastisches Element (90) umfaßt, das an seinem Außen- 55
- umfang von einer dem Ringaußendurchmesser (D) angepaßten, hohlzylindrischen Halterung (91) umgeben ist und in seinen Innenumfang ein an den Ringinnendurchmesser (d) angepaßtes zylindrisches Konsolelement (92) eingreift, wobei die hohlzylindrische Halterung (91) mit einer der Außenwangen (11) des ersten Schwingkörpers (1) und das zylindrische Konsolelement (92) mit einer der Innenwangen (12) des zweiten Schwingkörpers (2) oder umgekehrt verbunden ist.
22. Siebvorrichtung nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet, daß** das ringförmige, elastische Element (90) als Zylinderring ausgebildet ist, dessen Dicke zwischen dem Ringinnendurchmesser (d) und dem Ringaußendurchmesser (D) eine Einschnürung aufweist, wobei das Verhältnis von Ringaußendurchmesser (D) zu Ringinnendurchmesser (d) größer als 2,5 beträgt.
23. Siebvorrichtung nach Anspruch 18 oder 19, **dadurch gekennzeichnet, daß** das zumindest eine elastische Kopplungselement (72) ein Außenkonsolelement (101) und ein in dieses ragendes, koaxial angeordnetes Innenkonsolelement (102) umfaßt, wobei parallel zur Kopplungs-Achse (107) und parallel zu der dazu normalen weiteren Kopplungs-Achse (108) des elastischen Kopplungselements (72) Zug- und Druckfedern (103, 104) zwischen gegenüberliegenden Flächen des Innen-(102) und Außenkonsolelements (101) angeordnet sind.
24. Siebvorrichtung nach Anspruch 18 oder 19, **dadurch gekennzeichnet, daß** das zumindest eine elastische Kopplungselement (73) einen Konsolwinkel (113) und einen diesen umschließenden Zwischenrahmen (112) umfaßt, wobei Schubelastische Elemente (114) entlang der Kopplungs-Achse (107) des elastischen Kopplungselements (73) zwischen gegenüberliegenden Flächen des Konsolwinkels (113) und des Zwischenrahmens (112) angeordnet sind, und weitere Schubelastische Elemente (111) entlang der weiteren Kopplungs-Achse (108) des elastischen Kopplungselements (73) zwischen gegenüberliegenden Flächen des Zwischenrahmens (112) und außerhalb des Zwischenrahmens (112) positionierten Stützwinkeln (110) angeordnet sind, und daß der Konsolwinkel (113) mit einer der Innenwangen (12) des zweiten Schwingkörpers (2) und die Stützwinkel (110) mit einer der Außenwangen (11) des ersten Schwingkörpers (1) verbunden sind.



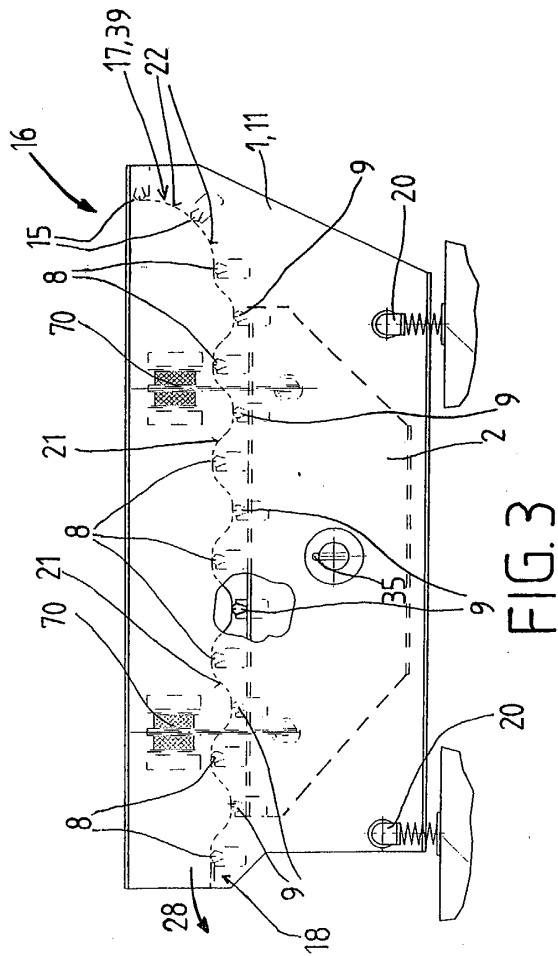


FIG. 3

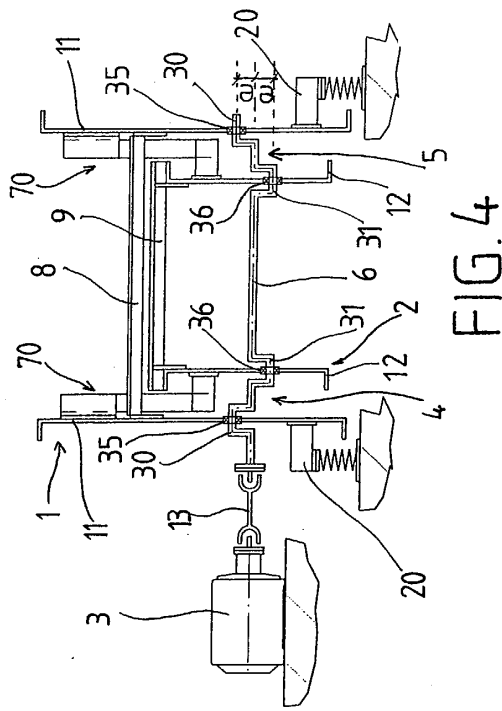


FIG. 4

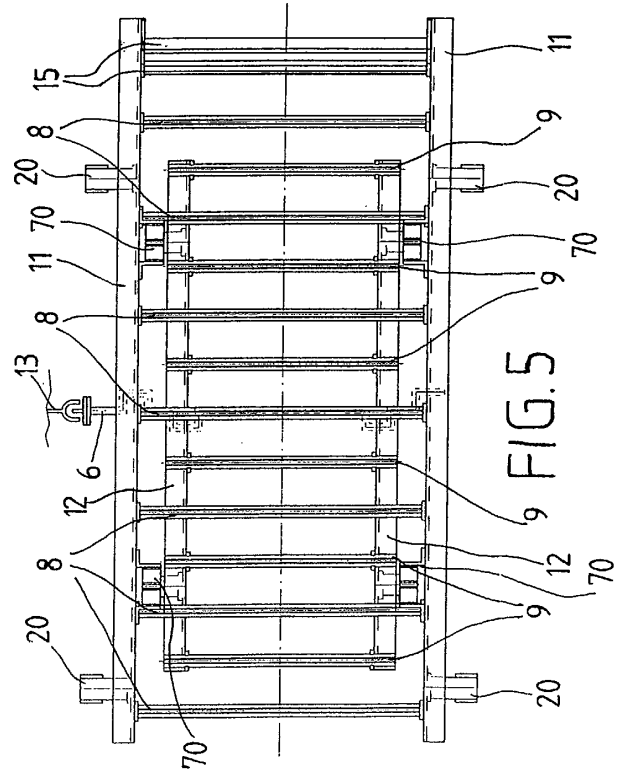


FIG. 5

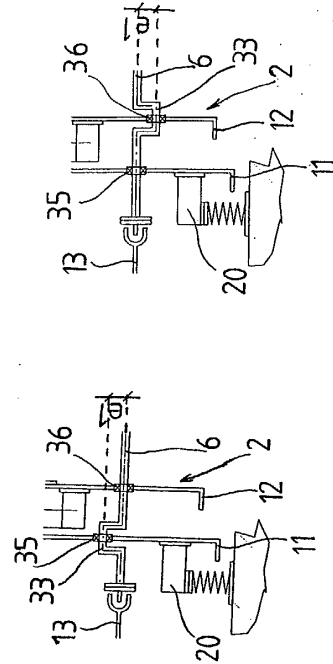


FIG. 20

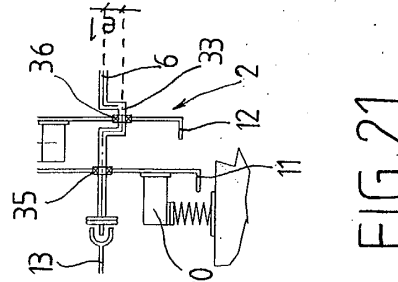
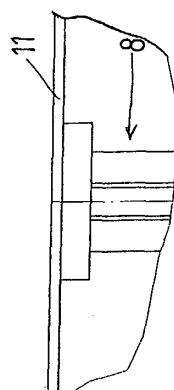
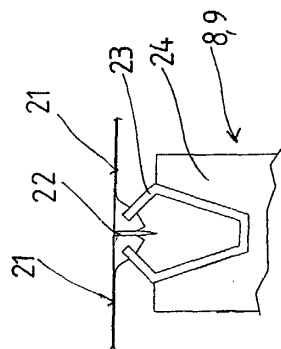
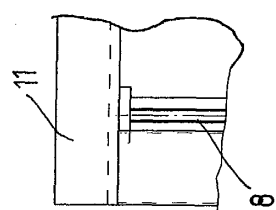
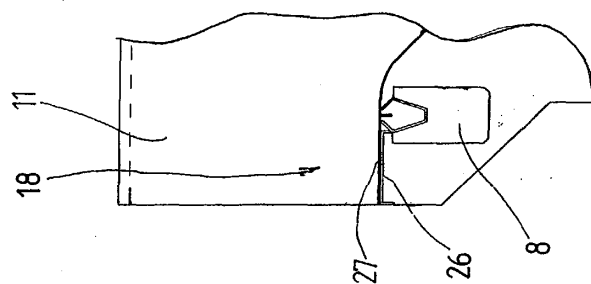
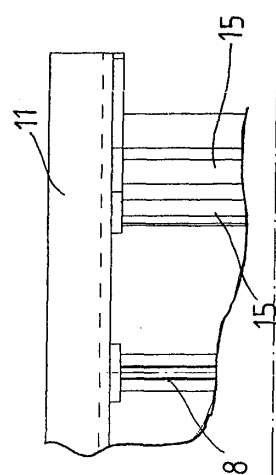
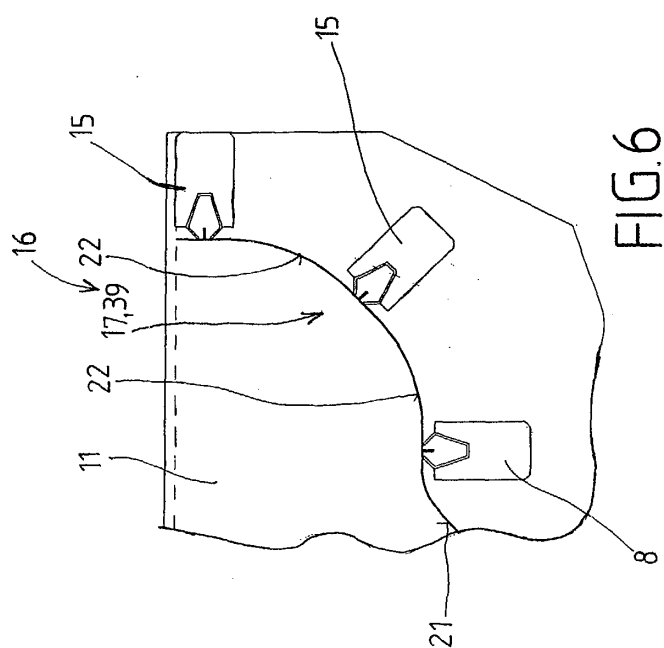


FIG. 21



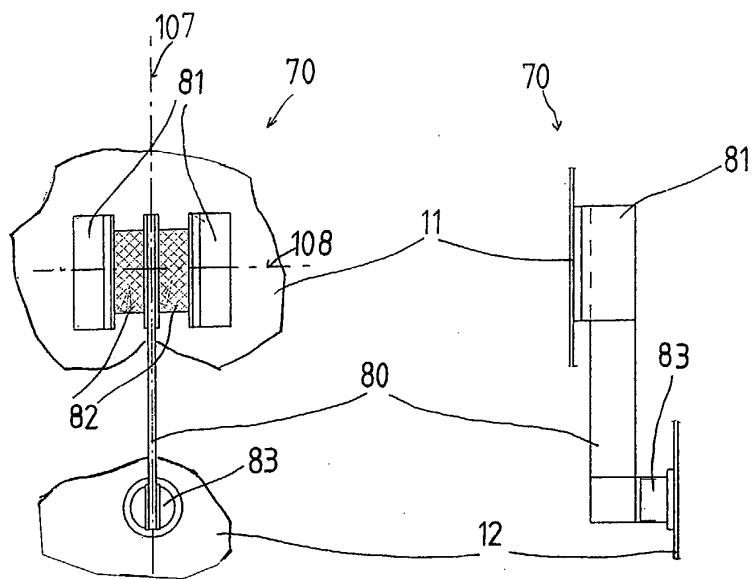


FIG. 12

FIG. 13

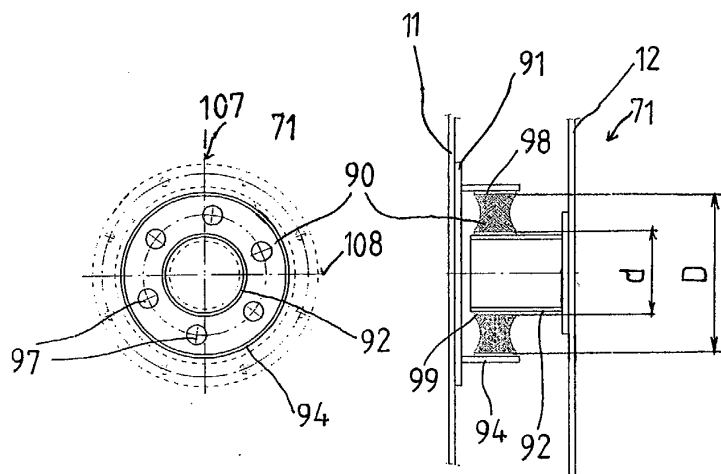


FIG. 14

FIG. 15

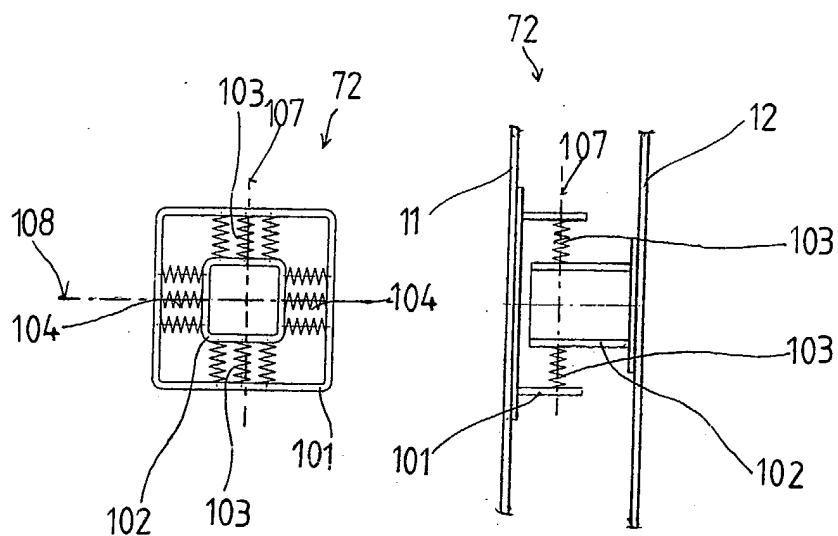


FIG. 16

FIG. 17

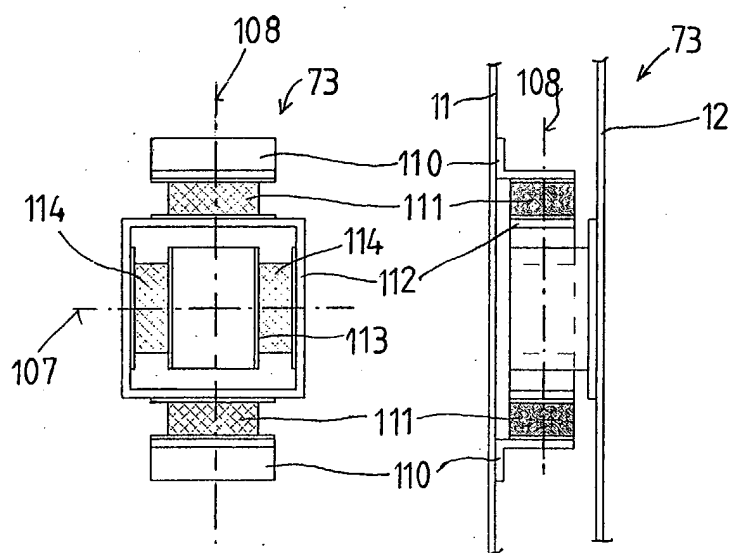


FIG. 18

FIG. 19



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 04 45 0042

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	DE 12 06 372 B (A. WEHNER) 9. Dezember 1965 (1965-12-09)	1,2,4	B07B1/28 B07B1/46
A	* Spalte 3, Zeile 43 - Spalte 4, Zeile 8 * * Abbildungen 1,2 *	18	

X	EP 0 208 221 A (HEIN LEHMANN) 14. Januar 1987 (1987-01-14)	1-3	
A	* Seite 3, Zeile 10 - Seite 5, Zeile 23 * * Abbildungen *	18	

A,D	AT 379 088 B (BINDER + CO) 11. November 1985 (1985-11-11)		

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B07B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 27. Mai 2004	
		Prüfer Laval, J	
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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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 04 45 0042

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.

27-05-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 1206372 B	09-12-1965	AT 258826 B	11-12-1967
		BE 670072 A	17-01-1966
		GB 1106513 A	20-03-1968
		NL 6512221 A	28-03-1966
		US 3647068 A	07-03-1972
EP 208221 A	14-01-1987	DE 3524895 C1	18-12-1986
		EP 0208221 A2	14-01-1987
		IN 165460 A1	21-10-1989
		JP 62065780 A	25-03-1987
		US 4819810 A	11-04-1989
AT 379088 B	11-11-1985	AT 379088 A , B	11-11-1985
		AT 43984 A	15-04-1985
		AU 568719 B2	07-01-1988
		AU 3840885 A	15-08-1985
		DD 233084 A5	19-02-1986
		DE 3503125 A1	22-08-1985
		DK 61485 A , B,	11-08-1985
		FI 850236 A , B,	11-08-1985
		GB 2153706 A , B	29-08-1985
		JP 1011354 B	23-02-1989
		JP 1530573 C	15-11-1989
		JP 60183073 A	18-09-1985
		NO 850488 A , B,	12-08-1985
		SE 454418 B	02-05-1988
		SE 8500302 A	11-08-1985
		SI 8510081 A8	30-06-1996
		US 4581132 A	08-04-1986
		YU 8185 A1	31-10-1988
		ZA 8500794 A	25-09-1985

EPO FORM P0461

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