

(19)



(11)

EP 3 714 996 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
30.09.2020 Patentblatt 2020/40

(51) Int Cl.:
B07B 1/48 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19166047.1**

(22) Anmeldetag: **29.03.2019**

(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
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Anibas, Franz**
8200 Gleisdorf (AT)
• **Url, Christian**
8332 Edelsbach (AT)
• **Delibasic, Ermin**
8020 Graz (AT)

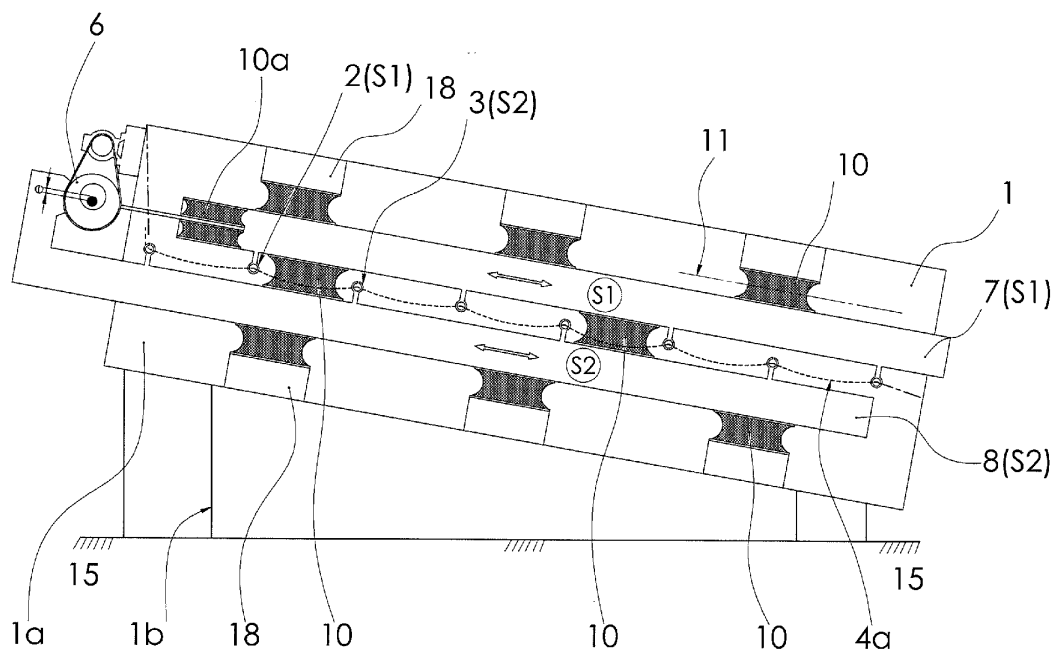
(71) Anmelder: **Binder + Co AG**
8200 Gleisdorf (AT)

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

(54) SIEBVORRICHTUNG

(57) Die Erfindung betrifft eine Siebvorrichtung mit einem ersten Schwingkörper umfassend erste Querträger sowie einem zweiten Schwingkörper umfassend zweite Querträger, wobei erste Querträger und zweite Querträger alternierend und vorzugsweise quer zu einer Siebfläche angeordnet sind und jeweils Einspannvorrichtungen aufweisen, über welche die Siebfläche ausbildende Siebbeläge zwischen je einem ersten Querträger und

einem zweiten Querträger einspannbar sind und erster und zweiter Siebkörper relativ zueinander in Schwingungen versetzbar sind, um die Siebbeläge abwechselnd zu stauchen und zu dehnen, wobei ein die beiden Schwingkörper aufnehmendes Stützwerk vorgesehen ist und erster und zweiter Schwingkörper relativ zum Stützwerk in Schwingung versetzbar sind.

Fig.4**EP 3 714 996 A1**

Beschreibung

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Siebvorrichtung mit einem ersten Schwingkörper umfassend erste Querträger sowie einem zweiten Schwingkörper umfassend zweite Querträger, wobei erste Querträger und zweite Querträger alternierend und vorzugsweise quer zu einer Siebfläche angeordnet sind und jeweils Einspannvorrichtungen aufweisen, über welche die Siebfläche ausbildende Siebbeläge zwischen je einem ersten Querträger und einem zweiten Querträger einspannbar sind und erster und zweiter Siebkörper relativ zueinander in Schwingungen versetzbar sind, um die Siebbeläge abwechselnd zu stauchen und zu dehnen.

STAND DER TECHNIK

[0002] Derartige Siebvorrichtungen werden auch als Spannwellensiebmaschinen oder Flip-Flop Siebmaschinen bezeichnet. Sie zeichnen sich durch den Einsatz flexibler Siebbeläge aus, die abwechselnd gestaucht und gedehnt werden und kommen überall dort zum Einsatz wo herkömmliche Siebvorrichtungen mit starren Siebbelägen verstopfen und verkleben.

[0003] Um die Siebbeläge zu stauchen und zu dehnen wird jeder Siebbelag der durch mehrere Siebbeläge aufgebauten Siebfläche, zwischen zwei, in der Regel quer zur Siebfläche verlaufende Querträger eingespannt. Einer dieser beiden Querträger ist dabei Bestandteil eines ersten Schwingkörpers, der andere Querträger ist Bestandteil eines zweiten Schwingkörpers. Die beiden Schwingkörper schwingen relativ und phasenversetzt gegeneinander, wodurch das Stauchen und Dehnen der Siebbeläge bewirkt wird.

[0004] Um die Querträger der beiden Schwingkörper in Schwingungen zu versetzen, sind diese über einen Verbindungsbauteil an ihren Enden jeweils untereinander verbunden, dh. die einen Enden der ersten Querträger und die anderen Enden der ersten Querträger des ersten Schwingkörpers sind jeweils untereinander verbunden. Außerdem sind die einen Enden der zweiten Querträger sowie die anderen Enden der zweiten Querträger des zweiten Schwingkörpers jeweils untereinander verbunden. Bei dem Verbindungsbauteil handelt es sich in der Regel um Siebwangen eines Siebkastens. Dabei ist ein Siebkasten federnd und damit schwingend auf einem Maschinenfundament gelagert, während der andere Siebkasten sich federnd oder elastisch auf dem am Maschinenfundament gelagerten Siebkasten abstützt. Ein Antrieb, in der Regel ein Unwuchtantrieb, versetzt einen der Siebkästen und damit einen Schwingkörper in Schwingungen wodurch auch der andere Siebkasten schwingt. Die federnde bzw. elastische Lagerung des einen Siebkastens am anderen ist dabei so abgestimmt, dass die beiden Siebkästen (Schwingkörper) phasenversetzt und gegenläufig zueinander schwingen.

[0005] Eine solche Siebvorrichtung ist beispielsweise aus der DE 1 206 372 bekannt. Diese besteht aus zwei Schwingkörpern, in Form von Siebkästen. Ein Schwingkörper umfasst jeweils einen Siebkasten sowie die beiden Siebwangen des Siebkastens starr verbindende Querträger. Um die Relativbewegung der ersten Querträger des ersten Schwingkörpers relativ zu den zweiten Querträgern des zweiten Schwingkörpers zu ermöglichen ist ein Schwingkörper am anderen Schwingkörper federnd gelagert und mittels eines Antriebs in Schwingungen versetzt. Beide Schwingkörper sind gemeinsam federnd auf einem Fundament aufgestellt.

[0006] Einen ähnlichen Aufbau weist die aus der DE 24 25 953 bekannte Siebvorrichtung auf. Auch dort sind die die Querträger aufweisenden, relativ zueinander beweglichen Siebkästen gemeinsam über Federelemente direkt auf einem Maschinenfundament gelagert.

[0007] Aus der AT 379 088 B1 ist es außerdem bekannt, die Querträger eines der Schwingkörper über sogenannte Schubstangen miteinander zu verbinden. Diese sind an den Siebwangen des Siebkastens des anderen Schwingkörpers elastisch gelagert und können derart gegenüber diesen gegenläufig und phasenversetzt in Richtung der Siebfläche schwingen. Der Siebkasten wird über einen Antrieb schwingungsangeregt und das Gesamtsystem ist über Federn schwingend auf einem Maschinenfundament gelagert.

[0008] Problematisch bei diesen bekannten Siebvorrichtungen sind die großen schwingenden Massen, die sich dadurch ergeben, dass einer oder beide Schwingkörper im Prinzip aus einem kompletten Siebkasten bestehen, deren Siebwangen mittels starrer Querträger miteinander verbunden sind. Um die für das Stauchen und Dehnen der Siebmatten erforderliche Schwingung der Querträger zu erzeugen, ist somit zumindest einer der Siebkästen in Schwingungen zu versetzen. Aufgrund der hohen Masse eines Siebkastens (bis zu 30t) ist daher ein entsprechend hoher Energieaufwand für den Antrieb erforderlich. Darüberhinaus sind die durch das Schwingen der Siebkästen in das Maschinenfundament eingeleiteten Kräfte sehr hoch, so dass dieses entsprechend großzügig zu dimensionieren ist. Damit verbunden ist auch die Gefahr, dass in das Maschinenfundament eingeleitete Schwingungen auf andere Maschinen oder Gebäudeteile übertragen werden.

[0009] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Siebvorrichtung vorzusehen, die energieeffizienter betrieben werden kann und darüberhinaus auch geringere lasttechnische Anforderungen an das Maschinenfundament stellt. Darüberhinaus soll die Einleitung von Schwingungen in das Maschinenfundament minimiert werden.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0010] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe bei einer eingangs erwähnten Siebvorrichtung dadurch gelöst, dass ein die beiden Schwingkörper aufnehmendes

Stützwerk vorgesehen ist und erster und zweiter Schwingkörper relativ zum Stützwerk in Schwingung versetzbar sind.

[0011] Durch den Einsatz eines Stützwerks, das beispielsweise in Form eines Siebkastens oder Traggestells ausgeführt sein kann, gegenüber welchem die beiden Schwingkörper relativ beweglich sind, können die schwingenden Massen gering gehalten werden. Im Prinzip ist es ausreichend wenn lediglich die ersten und zweiten Querträger relativ zueinander und jeweils relativ zum Stützwerk schwingen.

[0012] Gemäß eine bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung ist es daher vorgesehen, dass es sich bei dem Stützwerk um ein stationär angeordnetes Stützwerk handelt. Während es grundsätzlich denkbar ist, auch das Stützwerk federnd auf einem Fundament anzuordnen, um die gesamte Siebvorrichtung mit einer Grundschiwingung zu versehen, die zur Förderung des Siebguts entlang der Siebfläche beiträgt, trägt ein stationäres Stützwerk besonders zur Einsparung von Antriebsenergie bei, da die vom Antrieb benötigte Energie ausschließlich dazu verwendet werden kann, die beiden Schwingkörper in Schwingungen zu versetzen. Die Schwingkörper können dabei entsprechend kompakt und leicht ausgeführt sein. Bei deren Dimensionierung ist lediglich darauf zu achten, dass die Einspannbarkeit der Siebmatten möglich ist, sowie dass die Querträger ausreichend Festigkeit aufweisen, um im Zuge der phasenversetzen, gegenläufigen Schwingung das Stauchen und Dehnen der Siebmatten (Peitschenschlag) zu ermöglichen. Die erforderliche Antriebsleistung kann dadurch um ca. $\frac{3}{4}$ reduziert werden, dementsprechend können bei gleichen Kosten für den laufenden Betrieb wesentlich mehr Siebvorrichtungen parallel betrieben und die Siebleistung dadurch insgesamt erhöht werden.

[0013] Auch das Maschinengewicht kann bei stationärem Stützwerk aufgrund der dann geringeren Bauhöhe sowie dünneren Blechstärken und kleineren Antrieben um bis zu 40% reduziert werden, so dass auch die Herstellkosten und damit die Anschaffungskosten wesentlich günstiger sind, ganz zu schweigen von der damit verbundenen Einsparung von Ressourcen.

[0014] Schlussendlich ermöglicht ein stationäres Stützwerk auch die Anordnung von mehreren Spannwellensiebmaschinen übereinander (Mehrdeckmaschinen), in dem die einzelnen Stützwerke einfach aufeinander gestapelt werden. Auch eine verbesserte Nachrüstbarkeit, eines weiteren Siebdecks ist dadurch gegeben.

[0015] Bevorzugt ist es vorgesehen, dass die beiden Schwingkörper um ca. 180° phasenversetzt schwingen um einen Massenausgleich der Schwingkörper zu ermöglichen und keine dynamischen Lasten in das (stationäre) Stützwerk einzuleiten. Bevorzugt ist es außerdem vorgesehen, die erfindungsgemäße Siebvorrichtung im Resonanzbereich zu betreiben, um mit geringer Energiezufuhr hohe Schwingweiten zu erzielen, so dass auch dieser Umstand, zusätzlich zu dem oben erwähnten energiemäßigem Vorteil, welcher durch ein stationäres

Stützwerk erzielt wird, dazu beiträgt, die Antriebsenergie gering zu halten.

[0016] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung ist ein einzelner Antrieb vorgesehen, durch welchen beide Schwingkörper in Schwingungen versetzbar sind. Eine derartige Konstruktion zeichnet sich durch einen besonders einfachen, kostengünstigen Aufbau aus, der besonders leicht baut, erfordert jedoch eine relativ genaue Abstimmung der Massen der beiden Schwingkörper aufeinander sowie der zum Einsatz kommenden federnden und elastischen Elemente, insbesondere wenn es darum geht, den oben erwähnten Massenausgleich der Schwingkörper zu erzielen.

[0017] Um eine phasenversetzte, gegenläufige Schwingung der beiden Schwingkörper nach dem Resonanzprinzip zu generieren, kann es in diesem Fall vorgesehen sein, dass der Antrieb an einem der beiden Schwingkörper angeordnet ist und der andere Schwingkörper federnd, vorzugsweise über ein Federelement oder elastisch an den Antrieb gekoppelt ist.

[0018] Alternativ dazu kann es vorgesehen sein, den Antrieb am Stützwerk, vorzugsweise am stationären Stützwerk anzuordnen und jeden der beiden Schwingkörper über ein Federelement oder elastisch an den Antrieb zu koppeln.

[0019] Alternativ dazu kann für jeden Schwingkörper ein eigener Antrieb vorgesehen sein, durch welchen der jeweilige Schwingkörper in Schwingungen versetzbar ist. Die Schwingkörper sind dadurch gut ansteuerbar und die Abstimmung der Schwingungen der beiden Schwingkörper aufeinander ist leichter einstellbar bzw. korrigierbar, insbesondere der Phasenversatz. Diese Ausführungsvariante ist außerdem unempfindlicher gegen Unterschiede in den Massen der beiden Schwingkörper. Im Falle eines stationären Stützwerks können die beiden Antriebe auf einfache Art und Weise an dem Stützwerk angebracht werden und beeinflussen sich so gegenseitig nicht. Jeder der beiden Schwingkörper kann in diesem Fall über ein Federelement oder elastisch an jeweils einen der beiden Antriebe gekoppelt sein. Um auch in diesem Fall nach dem Resonanzprinzip arbeiten zu können, können die beiden Antriebe synchronisiert und um ca. 180° versetzt betrieben werden.

[0020] Es soll an dieser Stelle nicht unerwähnt bleiben, dass für den Betrieb der erfindungsgemäßen Siebvorrichtung keine exakt um 180° phasenversetzte Schwingung erforderlich ist, sondern auch andere Phasenversätze denkbar sind. Dem Fachmann obliegt es, das Schwingverhalten seinen Anforderungen entsprechend einzustellen.

[0021] Bevorzugt handelt es sich bei dem Antrieb bzw. den Antrieben um Exzenterantriebe. Der Einsatz von Exzenterantrieben, um einen Schwingkörper einer Spannwellensiebmaschine in Schwingungen zu versetzen, ist grundsätzlich bekannt. In Kombination mit dem stationären Stützwerk und den relativ dazu schwingenden Schwingkörpern ist es allerdings möglich, diese sehr klein und damit sparsam hinsichtlich Energieeinsatz zu

dimensionieren, da das Stützwerk nicht auch in Schwingungen versetzt werden muss.

[0022] Für den Fall der Anordnung lediglich eines Antriebs am (stationären) Stützwerk, der beide Schwingkörper antreibt, wie dies oben beschrieben ist, würde dieser bevorzugterweise als Doppelexzenterantrieb ausgeführt werden, um auch in diesem Ausführungsfall das Einleiten von dynamischen Lasten in das (stationäre) Stützwerk zu vermeiden.

[0023] Die Schwingkörper als solche können jeweils in an sich bekannter Art ausgebildet sein, dh. aus Querträgern bestehen, die in ihren jeweiligen Endbereichen über Schubstangen miteinander verbunden sind, welche wiederum mit dem Antrieb bzw. den Antrieben gekoppelt sein können.

[0024] Die Lagerung und Koppelung der Schwingkörper am Stützwerk kann beispielsweise über die Schubstangen erfolgen. Dabei kann es vorgesehen sein, dass die Schubstangen eines jeden der beiden Schwingkörper über federnde oder elastische Elemente am Stützwerk gelagert sind oder aber, dass die Schubstangen einerseits über federnde oder elastische Elemente am Stützwerk gelagert sind und gleichzeitig über federnde oder elastische Elemente miteinander gekoppelt sind.

[0025] Vorzugsweise erfolgt die Lagerung und Koppelung am Stützwerk bzw. am jeweils anderen Schwingkörper über an sich bekannte schubelastische Schubgummiblöcke, welche eine Schwingung in einer Kopplungsachse ermöglichen, wohingegen Schwingungen in Richtung anderer Achsen demgegenüber vernachlässigbar sind. Die Kopplungsachse verläuft dabei im Wesentlichen parallel zur Längsachse der Schubstangen.

[0026] Gemäß einer alternativen Ausführungsvariante der Erfindung kann es auch vorgesehen sein, dass jeweils ein erster Querträger des ersten Schwingkörpers einerseits mit einem benachbarten Querträger des zweiten Schwingkörpers mittels eines Antriebsmotors verbunden ist und andererseits über ein federndes Element, vorzugsweise ein Federelement oder ein elastisches Element mit dem Stützwerk verbunden ist. Diese Ausführungsvariante erfordert einen größeren konstruktiv-technischen Aufwand, da jeder Schwingkörper de facto mehrteilig aufgebaut ist und die Anforderungen an die Synchronisation höher sind, jedoch ermöglicht diese Ausführungsvariante auch eine rasche Veränderung des Stauchungs- oder Dehnungsgrades (des Peitscheneffektes) der Siebbeläge, wodurch die Möglichkeit besteht, die Siebvorrichtung rasch an ein, sich womöglich während der Siebung in seiner Zusammensetzung veränderndes Siebgut anzupassen

[0027] Die Realisierung einer solchen Ausführungsvariante wird beispielsweise durch den Einsatz von Pneumatikzylindern als Antriebe für jeweils benachbarte Querträger ermöglicht. Pneumatikzylinder sind entsprechend robust, weisen kurze Stellzeiten auf und sind leicht steuerbar. Es soll aber nicht unerwähnt bleiben, dass grundsätzlich eine Vielzahl an Antrieben existiert, die für den beschriebenen Zweck geeignet sind.

[0028] Besonders stabile Schwingungsverhältnisse erhält man, wenn die beiden Schwingkörper massengleich sind. Insbesondere bei jenen Ausführungsvarianten, bei welchen lediglich ein Antriebsmotor vorgesehen ist, der beide Schwingkörper antreibt, ermöglicht die Massengleichheit der beiden Schwingkörper eine exakte, phasenversetzte Schwingung, die dazu beiträgt, dass keine dynamischen Lasten in das Stützwerk eingeleitet werden. Anzumerken ist, dass unter Massengleichheit im vorliegenden Fall eine maximale Differenz von 7% zwischen den Massen der beiden Schwingkörper zu verstehen ist, besonders bevorzugt eine maximale Differenz von 5%.

[0029] Da bei herkömmlichen Spannwellensiebmaschinen die Grundschiwingung, die sich aufgrund der federnden Lagerung der Siebvorrichtung auf einem Maschinenfundament einstellt, stets auch zur Förderung des Siebgutes beiträgt, kann es, insbesondere bei stationär angeordnetem Stützwerk und abhängig vom Siebgut, erforderlich sein, dass im Betriebszustand die Neigung der Siebfläche gegenüber der Horizontalen zwischen 5° und 25° vorzugsweise zwischen 15° und 20° beträgt, um das Siebgut den Anforderungen entsprechend über die Siebfläche zu fördern.

[0030] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist es vorgesehen, dass die Siebfläche zumindest zwei Teilsiebflächen aufweist. Diese Ausführungsvariante ermöglicht zumindest zwei Trennschnitte auf einem Siebdeck.

[0031] Jede Teilsiebfläche kann dabei von der Siebfläche entgegen der Aufgaberichtung des Siebgutes abstehende, vorzugsweise vertikal abstehende Siebflächenwangen aufweisen, um Siebgutverlust zu minimieren.

[0032] Gemäß einer weiteren Ausführungsvariante der Erfindung kann es vorgesehen sein, dass mehrere Stützwerke jeweils aufeinander angeordnet sind. Dadurch sind sogenannte Mehrdeck-Ausführungen möglich, wobei jedes Siebdeck einen eigenen Antrieb und eigene Schwingkörper aufweist, wodurch Schwingweite bzw. Mattendynamik getrennt für jedes Siebdeck einstellbar und regelbar sind, ohne dass eine Beeinflussung der Schwingkörper eines Siebdecks durch Schwingkörper eines anderen Siebdecks stattfindet.

[0033] Eine weitere Ausführungsvariante der Erfindung sieht die Möglichkeit vor, Anlagenkomponenten fix am stationären Stützwerk zu befestigen, beispielsweise anzuf lanschen. Dabei kann es sich beispielsweise um Material zuführende und/oder abführende Anlagenkomponenten handeln. Aber auch die Befestigung von Anlagenkomponenten zur Abdichtung, um die Siebvorrichtung staubdicht auszuführen, sind möglich.

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0034] Die Erfindung wird nun anhand von Ausführungsbeispielen, wie sie in den Zeichnungen dargestellt sind, näher erläutert.

[0035] Dabei zeigt:

- Fig.1 eine schematische Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Siebvorrichtung mit einem einzigen Antrieb und federnden Elementen 5
- Fig.2 eine schematische Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Siebvorrichtung gemäß Fig.1
- Fig.3 eine schematische Schnittansicht einer Siebvorrichtung gemäß Fig.1 und 2 10
- Fig.4 eine schematische Ansicht einer erfindungsgemäßen Siebvorrichtung mit einem einzigen Antrieb und elastischen Elementen 15
- Fig.5 eine Detailansicht des Antriebs aus Fig.4
- Fig.6 eine schematische Darstellung zur Veranschaulichung des Schwingungsverhaltens 20
- Fig.7 eine schematische Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Siebvorrichtung mit zwei Antrieben 25
- Fig.8 eine schematische Seitenansicht mehrerer übereinander angeordneter Siebvorrichtungen gemäß Fig.1
- Fig.9 eine schematische Seitenansicht mehrerer übereinander angeordneter Siebvorrichtungen mit Siebflächen mit abnehmender Neigung bei zunehmender Sieblänge 30
- Fig.10 eine schematische Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Siebvorrichtung mit separat angetriebenen Querträgern 35
- Fig.11 eine schematische Vorderansicht einer ungeteilten und geteilten Siebfläche mit hochgezogenen Siebflächenwangen 40
- Fig.12 eine schematische Ansicht einer alternativen Möglichkeit der Anordnung des Stützwerks 45
- Fig.13 eine Siebvorrichtung gemäß Fig.4 mit an das Stützwerk angebundenen Anlagenkomponenten

[0036] Fig.1 zeigt eine schematische Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Siebvorrichtung mit einem ersten Schwingkörper S1 und einem zweiten Schwingkörper S2. Bestandteil des ersten Schwingkörpers S1 sind erste Querträger 2. Bestandteil des zweiten Schwingkörpers sind zweite Querträger 3. Die Siebfläche 4 verläuft gegen die Horizontale geneigt, wobei sich der Aufgabebereich für das Siebgut in Fig.1 auf der linken Seite befindet, jedoch nicht extra gekennzeichnet ist. 50

[0037] Die Siebfläche 4 wird durch eine Anzahl an Siebbelägen 4a gebildet. Jeder Siebbelag 4a ist eingespannt zwischen einem ersten Querträger 2 und einem zweiten Querträger 3. Der erste und letzte Siebbelag 4a der Siebfläche 4 kann hierzu unterschiedlich befestigt sein, dh. muss nicht zwingend zwischen einem der ersten und zweiten Querträger 2,3 eingespannt sein. Die Aufgabe des Siebguts kann beispielsweise auf den ersten Siebbelag 4a, in Fig.1 der äußerst linke Siebbelag, erfolgen.

[0038] Die Endbereiche der ersten und zweiten Querträger 2,3 sind jeweils über Schubstangen 7,8 miteinander verbunden, wie dies auch aus Fig.2 ersichtlich ist, so dass der erste Schwingkörper S1 neben den ersten Querträgern 2 auch die beiden Schubstangen 7 umfasst und der zweite Schwingkörper S2 neben den zweiten Querträgern 3 auch die beiden Schubstangen 8. Bei den Schubstangen 7,8 kann es sich beispielsweise um I-, H- oder U-Profilträger handeln, vorzugsweise aus Stahl gefertigt.

[0039] Ein Stützwerk 1 dient der Aufnahme der beiden Schwingkörper S1 und S2. Diese sind an dem Stützwerk 1 beweglich gelagert, so dass sie gegenüber diesem schwingen können. Das Stützwerk 1 kann als Tragegestell ausgeführt sein und ist somit an beliebige Aufstellungsorte individuell anpassbar. So ist nicht nur die klassische Form der Aufstellung des Stützwerks 1 auf einer horizontalen Aufstellfläche, beispielsweise in Form eines Maschinenfundaments 15 oder des Bodens einer Maschinenhalle möglich sondern auch auf einem schräg zur Horizontalen verlaufendem Untergrund. Weiters ist es auch möglich, das Stützwerk 1 seitlich der Schwingkörper S1,S2, beispielsweise in einem Mauerwerk 17 zu verankern, so dass die Schwingkörper S1,S2 quasi schwebend über dem Boden und oder einem Auffangbehälter gehalten sind, wie dies rein beispielhaft in Fig.12 dargestellt ist, in welcher auch noch Anlagenkomponenten 19 in Form von Leitblechen ersichtlich sind, die am Mauerwerk 17 angeordnet sind und das gesiebte Material in einen nicht dargestellten Auffangbehälter leiten.

[0040] In Fig.1 ist die klassische Version der Aufstellung dargestellt, nämlich auf einem Maschinenfundament 15 oder dem Boden einer Maschinenhalle. Das Stützwerk 1 selbst ist als Siebkasten ausgeführt mit Siebwangen 1a und Standfüßen 1b, welche eine Möglichkeit der Neigungseinstellung der Siebfläche 4 darstellen. Alternativ dazu können die Siebwangen auch auf einem schrägen Fundament befestigt werden, so dass keine Standfüße erforderlich sind. Das Stützwerk 1 lagert im Ausführungsbeispiel gemäß Fig.1 stationär am Maschinenfundament 15, ohne selbst zu schwingen, allerdings ist dies durch die Erfindung nicht ausgeschlossen. So kann es bei bestimmten, förderschwierigen Siebgütern erforderlich sein, dass den beiden Schwingkörpern S1,S2 und damit den beiden Schwingungen, welche die beiden Schwingkörper S1,S2 relativ zueinander ausüben, eine Grundschiwingung überlagert wird, welche die Förderung des Siebguts entlang der Siebfläche 4 unter- 55

stützt.

[0041] Ein stationäres Stützwerk 1 bietet allerdings den Vorteil, dass keine Energie aufgewendet werden muss, um dieses in Schwingung zu versetzen. Die erforderliche Antriebsenergie zum Betrieb der Spannwellensiebvorrichtung kann um ca.3/4 gegenüber herkömmlichen Spannwellensiebvorrichtungen reduziert werden. Das Maschinengewicht ist leichter und die Einleitung von dynamischen Kräften in das Maschinenfundament ist reduziert bzw. fällt bei entsprechendem Massenausgleich, wie weiter unten noch näher ausgeführt ist, komplett weg.

[0042] Die Lagerung bzw. Ankoppelung der Schubstangen 7,8 an das Stützwerk 1 erfolgt beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig.1 über Federelemente 9, zum Beispiel Spiralfedern oder andere, doppelwirkende Federn. Jeder der beiden Schwingkörper S1,S2 stützt sich dabei einerseits am Stützwerk 1, beispielsweise über Konsolen 18, ab als auch am jeweils anderen Schwingkörper. Es ist an dieser Stelle anzumerken, dass die eingezeichneten Federelemente 9 lediglich schematisch zu verstehen sind. In der Praxis wird deren Anordnung und Ausgestaltung vom Fachmann so gewählt, dass eine Schwingung der Schwingkörper S1,S2 in Richtung der Längsachse der Schubstangen 7,8 möglich ist, wohingegen eine Schwingung in eine dazu unterschiedliche Richtung weitestgehend unterdrückt wird.

[0043] Die Schwingungserregung erfolgt über einen Antrieb 6, der als Exzenterantrieb ausgebildet ist. Im Ausführungsbeispiel gemäß Fig.1 ist der Antrieb 6 am Schwingkörper S2 angeordnet, der andere Schwingkörper S1 ist federnd, über ein Federelement 9, welches die Schubstangen 7 mit dem Antrieb verbindet an den Antrieb 6 gekoppelt. Es ist aber auch denkbar, den Antrieb 6 am (stationären) Stützwerk anzuordnen und beide Schwingkörper S1,S2, federnd an den Antrieb 6 zu koppeln.

[0044] Das in Fig.4 gezeigte Ausführungsbeispiel entspricht jenem in den Fig.1 und 2 dargestellten, mit dem Unterschied, dass anstelle der federnden Anbindung der Schubstangen 7,8 an Konsolen 18 des Stützwerks 1 bzw. an die jeweils andere Schubstange, die Anbindung über elastische Elemente in Form von schubelastischen Elementen 10 erfolgt. Diese ermöglichen eine Schwingung in Richtung einer Kopplungsachse 11, wohingegen in dazu unterschiedlichen Richtungen keine Schwingungen auftreten, jedenfalls aber lediglich derart geringe Schwingungen, dass diese bei Betrachtung des Gesamtschwingungsverhalten der Schwingkörper S1,S2 vernachlässigbar sind. Die Kopplungsachse 11 verläuft im Wesentlichen parallel zur Längsachse der Schubstangen 7,8.

[0045] Alternativ zu der in den Fig.1 bis 3 dargestellten Ausführungsvariante bzw. der in Fig.4 dargestellten Ausführungsvariante ist es auch denkbar, die Schubstangen 7,8 ausschließlich an das Stützwerk 1 zu koppeln, so dass keine Ankoppelung der Schubstangen untereinander erfolgt.

[0046] Der Antrieb 6 kann ebenfalls entweder an einem der beiden Schwingkörper S1,S2 angeordnet sein oder

am stationären Stützwerk 1, wobei in der Darstellung in Fig.4 der Antrieb 6 fix am Schwingkörper S2 angeordnet ist.

[0047] Fig.5 zeigt eine Detailansicht des Antriebs 6 aus Fig. 4. mit einem vorzugsweise über einen Frequenzumformer drehzahlregelbaren Motor 6a, der über einen Riemen 6b eine Exzenterwelle 6c antreibt. Die Anbindung des Schwingkörpers S1 erfolgt über dessen Schubstangen 7 und Pleuel 6d. Als Pleuel 6d fungieren im vorliegenden Ausführungsbeispiel schichtverleimte Holz-Blattfedern, die ausreichend biegsam sind und über welche die Schubstangen 7 in Richtung der Pfeile 16 hin und her bewegt werden. Grundsätzlich ist aber auch der Einsatz von Pleuel aus anderen Werkstoffen denkbar, welche die erforderliche Biegsamkeit aufweisen. Rein beispielhaft soll an dieser Stelle auf die Möglichkeit der Ausbildung der Pleuel 6d als dünnwandige Stahlfedern hingewiesen werden. Auch der Werkstoff GFK eignet sich zur Herstellung von GFK Blattfedern mit ähnlichen Eigenschaften wie die Holz-Blattfedern und können daher im gegenständlichen Anwendungsbeispiel als Pleuel 6d verwendet werden.

[0048] Die Anbindung der Pleuel 6d an die Schubstangen 7 des Schwingkörpers S1 kann beispielsweise durch Verschraubung von im Profil der Schubstangen 7 befestigten Schubgummielementen 10a mit den Pleuel 6d erfolgen, entweder direkt oder über Zwischenbleche (nicht dargestellt).

[0049] Für den Fall der Anordnung des Antriebs 6 am (stationären) Stützwerk kann die Ankoppelung der Schubstangen 8 des zweiten Schwingkörpers S2 auf identische Art und Weise erfolgen.

[0050] Der Antrieb wie in Fig.5 dargestellt kann auch bei der in den Fig.1 bis 3 dargestellten Siebvorrichtung zum Einsatz kommen. Allerdings ist dort die Ausbildung eines Pleuels wie oben beschrieben nicht erforderlich, da die Anbindung der Schubstangen 7 an die Exzenterwelle 6c über die Federelemente 9 erfolgt, welche die durch die Exzentrität e vorgegebene Schwingweite entsprechend ausgleichen.

FUNKTIONSWEISE DER ERFINDUNG

[0051] Fig.6a bis 6c zeigen schematisch die Bewegungen der Schubstangen 7,8 und damit das Schwingungsverhalten der Schwingkörper S1,S2, bei Einsatz eines Antriebs 6, wie in den den Fig.1 bis 5 dargestellt. Die Siebvorrichtung wird dabei im Resonanzbereich bei Betriebsfrequenz betrieben.

[0052] Fig.6a zeigt die beiden Schwingkörper S1,S2 in Ruhestellung. Die zwischen den ersten und zweiten Querträgern 2,3 eingespannten Siebbeläge 4a hängen dabei leicht durch.

[0053] Durch den am Schwingkörper S2 angeordneten Exzenterantrieb 6 wird einerseits über das Pleuel 6d die Schubstange 7 und damit der Schwingkörper S1 in Schwingung versetzt. Gleichzeitig erfolgt auch eine Schwingung des elastisch oder federnd gelagerten

Schwingkörpers S2.

[0054] Fig.6b zeigt die Schubstangen 8 in deren - bezogen auf die Ruhestellung in Fig.6a - aufgrund der Exzentrizität "e" der Exzenterwelle 6c um die Schwingungsamplitude "a" maximal ausgelenktem Zustand. Aufgrund der aufeinander abgestimmten Massen der beiden Schwingkörper S1,S2, ist die Schubstange 7 im Idealfall um dieselbe Amplitude "a" in die Gegenrichtung ausgelenkt. Beginnend mit dem in Fig.6b linken Siebbelag 4a werden die Siebbeläge aufgrund der Bewegungen der Schubstangen 7,8, mit welchen auch korrespondierende Bewegungen der ersten und zweiten Querträger 2,3 einhergehen, abwechselnd gestaucht und gedehnt und kann dadurch bei siebschwierigem Siebgut die Sieböffnungen verstopfendes Steckkorn gut auswerfen.

[0055] Die Abstimmung der Massen der beiden Schwingkörper S1,S2 zueinander hat großen Einfluss auf die Funktionsweise der Siebvorrichtung. Nur bei Massengleichheit zwischen den beiden Schwingkörpern S1,S2 heben sich die Kräfte beim gegenläufig phasenversetzten Schwingen der beiden Schwingkörper S1,S2 auf und bewirken, dass keine dynamischen Lasten in das Stützwerk 1 eingeleitet werden, wodurch dieses entsprechend weniger massiv dimensioniert werden kann. Für einen vollkommenen Massenausgleich wird das durch den Exzenterantrieb des Schwingkörpers S2 auftretende Mehrgewicht bei Schwingkörper S1 durch ein Ausgleichsgewicht (nicht dargestellt) kompensiert. Auf die Ausführungen weiter oben zum Verständnis des Begriffs Massengleichheit wird in diesem Zusammenhang explizit verwiesen.

[0056] Durch das Stauchen und Dehnen der Siebbeläge 4a sowie die Neigung der Siebfläche 4 wird das Siebgut während der Siebung in den dargestellten Ausführungsvarianten von links nach rechts befördert. Im Betriebszustand ist die Siebfläche 4 um den Winkel α gegen die Horizontale geneigt. Der Winkel α liegt ca. zwischen 5° und 25° , vorzugsweise zwischen 15° und 20° , wobei als Siebfläche 4 in diesem Fall die geradlinige Verbindung zwischen den Einspannstellen der Siebbeläge 4a an den ersten und zweiten Querträgern 2,3 angesehen wird, da die tatsächliche, durch die Siebbeläge 4a gebildete Siebfläche 4 keine durchgehend gerade Fläche ausbildet.

ALTERNATIVE AUSFÜHRUNGSVARIANTE DER ERFINDUNG

[0057] Fig.7 zeigt eine schematische Ansicht einer alternativen Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Siebvorrichtung bei welcher zwei Antriebe 5,6 zum Einsatz kommen.

[0058] Jedem Schwingkörper S1,S2 ist dabei ein Antrieb zugeordnet, der im vorliegenden Ausführungsbeispiel als Exzenterantrieb ausgebildet ist, wie dieser auch in Fig.5 dargestellt ist, wobei in Analogie zu der Ausführungsvariante gemäß Fig.1 bis 3 die Ausbildung eines Pleuels wie im Zusammengang mit Fig.4 beschrieben

nicht erforderlich ist, da im Ausführungsbeispiel gemäß Fig.7 die Anbindung der Schubstangen 7,8 an die Exzenterwellen der Antriebe 5,6 über Federelemente 9 erfolgt, welche die Exzentrizität e entsprechend ausgleichen. Betreffend die Federelemente 9 wird auf die oben stehenden Ausführungen zu den Fig.1 bis 3 verwiesen, wonach die eingezeichneten Federelemente 9 lediglich schematisch zu verstehen sind

[0059] Die Erzeugung der gegengleichen, phasenversetzten Schwingungen der beiden Schwingkörper S1,S2 erfolgt in diesem Fall durch entsprechende Ansteuerung der Antriebe 5,6, die am - vorzugsweise stationären - Stützkörper 1 angeordnet sind. Im Zusammenhang mit der bereits weiter oben beschriebenen Forderung der Massengleichheit der beiden Schwingkörper S1,S2 kann auch auf diese Art und Weise ein Massenausgleich hergestellt werden, der das Einbringen von dynamischen Lasten in das Stützwerk 1 vermeidet.

[0060] Im Falle von erfindungsgemäßen Siebvorrichtungen mit stationär angeordnetem Stützwerk 1 sind aber auch auf einfache Art und Weise sogenannten Mehrdeck-Spannwellensiebmaschine realisierbar. Da die Stützwerke 1 in diesem Fall nicht selbst schwingen, können erfindungsgemäße Siebvorrichtungen übereinander aufgestellt bzw. Gestapelt werden, so dass das Stützwerk 1 einer erfindungsgemäßen Siebvorrichtung auf dem Stützwerk 1 einer anderen erfindungsgemäßen Siebvorrichtung angeordnet ist.

[0061] Fig.8 zeigt rein beispielhaft eine solche Mehrdeck-Spannwellensiebmaschine allerdings in einer Ausführungsvariante mit lediglich einem Antrieb 6 je Siebdeck, dh. die die einzelnen Siebdecks ausbildenden Siebvorrichtungen entsprechen jenem in den Fig. 1 bis 3 dargestelltem. Jede Siebvorrichtung bildet dabei ein eigenes Siebdeck. Jedes Siebdeck weist einen eigenen Antrieb 6 und zwei Schwingkörper S1,S2 auf, wodurch Schwingweiten bzw. Mattendynamiken getrennt für jedes Siebdeck einstellbar und regelbar sind. Es sind auch Mehrdeck-Spannwellensiebmaschinen mit mehr als den dargestellten zwei Siebdecks denkbar.

[0062] Fig.9 zeigt eine Ausführungsvariante, bei welcher die die einzelnen Siebdecks ausbildenden Siebvorrichtungen grundsätzlich jener in Fig.4 dargestellten Siebvorrichtung entsprechen, mit dem Unterschied, dass die Neigung der Siebfläche 4 mit zunehmender Sieblänge abnimmt wie an den eingezeichneten Winkeln α_1 und α_2 erkennbar ist, da $\alpha_1 > \alpha_2$. Entsprechend weisen auch die Schubstangen 7,8 eine gekrümmte Form auf. Selbstverständlich kann auch eine einzelne erfindungsgemäße Siebvorrichtung wie in Fig.4 dargestellt eine Siebfläche 4 aufweisen, deren Neigung mit zunehmender Sieblänge abnimmt.

[0063] Anzumerken ist, dass die in den Ausführungsbeispielen dargestellten Siebvorrichtungen in beliebiger Art und Weise zu Mehrdeck-Spannwellensiebmaschinen zusammengestellt werden können, dh. es können beispielsweise auch Siebvorrichtungen wie den Fig.1 bis 3 dargestellt, mit Siebvorrichtungen wie in der Fig.4 dar-

gestellt, zu einer Mehrdeck-Spannwellensiebmaschine kombiniert werden, genauso wie jene in Fig.7 dargestellte Siebvorrichtung mit jener in den Fig.1 bis 3 und/oder 4 dargestellten Siebvorrichtung zu einer Mehrdeck-Spannwellensiebmaschine zusammengestellt werden kann, sofern alle ein stationäres Stützwerk aufweisen.

[0064] Eine weitere alternative Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Siebvorrichtung ist in Fig.10 dargestellt. Dabei bilden wieder erste Querträger 2 einen ersten Schwingkörper S1 und zweite Querträger 3 einen zweiten Schwingkörper S2. Die beiden Schwingkörper S1,S2 sind vorzugsweise wieder massengleich ausgebildet. Auf die Ausführungen weiter oben zum Verständnis des Begriffs Massengleichheit wird in diesem Zusammenhang explizit verwiesen. Jeweils ein erster Querträger 2 des ersten Schwingkörpers S1 ist mit einem benachbarten Querträger 3 des zweiten Schwingkörpers S2 mittels eines Antriebs 5 verbunden und über zumindest ein federndes Element 9 oder ein elastisches Element mit dem Stützwerk 1 bzw. einer Konsole 18 des Stützwerks 1 verbunden. Jeder Antrieb 5 und damit jeweils zwei benachbarte Querträger 2,3 können bei dieser Ausführungsvariante separat angesteuert werden.

[0065] Fig.11a zeigt die Siebfläche 4 einer erfindungsgemäßen Siebvorrichtung in einer Ansicht entgegen der oder in Förderrichtung des Siebguts, welche Siebfläche 4 sich im Wesentlichen über die gesamte Länge der Querträger 2,3 erstreckt. Fig.11b hingegen zeigt eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Siebvorrichtung, bei welcher die Siebfläche 4 zumindest 2 Teilsiebflächen 12a,12b aufweist, wobei jede Teilsiebfläche 12a,12b von der Siebfläche 4 entgegen der Aufgaberichtung 14 abstehende, vorzugsweise vertikal abstehende Siebflächenwangen 13 aufweist. Diese Ausführungsvariante ermöglicht zumindest zwei gleiche oder unterschiedliche Trennschnitte auf einem Siebdeck.

[0066] Fig.13 zeigt eine erfindungsgemäße Siebvorrichtung gemäß Fig.4 mit Mittel 20a,b,c zur Befestigung von Material zuführenden und/oder abführenden Anlagenkomponenten 19a,b,c. Bei diesen Mittel 20 kann es sich beispielsweise um Flansche am Stützwerk 1 handeln, über welche die Anlagenkomponenten 19a,b,c mit dem Stützwerk 1 an vorgegebenen Stellen fix verbunden werden können, so dass das Stützwerk 1 und die Anlagenkomponenten ein gemeinsames Siebsystem bilden.

[0067] Die Anlagenkomponenten 19a,b,c können beispielsweise der Zu- oder Abfuhr von Materialien oder Siebgut dienen. Bei der Anlagenkomponente 19a in Fig.13 handelt es sich beispielsweise um eine Aufgabenschurre, über welche zu siebendes Material auf die Siebfläche geführt werden kann. Bei der Anlagenkomponente 19b handelt es sich um einen Abfuhrschacht, über welchen nicht gesiebtes Material nach der Siebvorrichtung weiterbefördert wird.

[0068] Anlagenkomponente 19c dient dazu, ein als Siebkasten mit Siebwangen 1a ausgebildetes Stützwerk 1 entsprechend geneigt aufzustellen und gleichzeitig das

gesiebte Material abzuführen.

BEZUGSZEICHENLISTE

5 [0069]

S1	erster Schwingkörper
S2	zweiter Schwingkörper
1	Stützwerk
10 1a	Siebwangen
1b	Standfüße
2	erste Querträger
3	zweite Querträger
4	Siebfläche
15 4a	Siebbelag
5	Antrieb
6	Antrieb
7	Schubstange des ersten Schwingkörpers
8	Schubstange des zweiten Schwingkörpers
20 9	federndes Element
10	schubelastisches Element
11	Kopplungsachse
12a,b	Teilsiebflächen
13	Siebflächenwangen
25 14	Aufgaberichtung
15	Maschinenfundament oder Bühne einer Maschinenhalle
16	Bewegungsrichtung der Schubstangen
17	Mauerwerk
30 18	Konsole
19	Anlagenkomponenten
20	Mittel zur Befestigung von Anlagenkomponenten

35

Patentansprüche

1. Siebvorrichtung mit einem ersten Schwingkörper (S1) umfassend erste Querträger (2) sowie
40 einem zweiten Schwingkörper (S2) umfassend zweite Querträger (3), wobei erste Querträger (2) und zweite Querträger (3) alternierend und vorzugsweise quer zu einer Siebfläche (4) angeordnet sind und jeweils Einspannvorrichtungen aufweisen, über welche die Siebfläche (4) ausbildende Siebbeläge (4a) zwischen je einem ersten Querträger (2) und einem zweiten Querträger (3) einspannbar sind und erster und zweiter Siebkörper (S1,S2) relativ zueinander in Schwingungen versetzbar sind, um die Siebbeläge (4) abwechselnd zu stauchen und zu dehnen, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein die beiden Schwingkörper (S1,S2) aufnehmendes Stützwerk (1) vorgesehen ist und erster und zweiter Schwingkörper (S1,S2) relativ zum Stützwerk (1) in Schwingung versetzbar sind.

55

2. Siebvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch ge-**

- kennzeichnet, dass** es sich bei dem Stützwerk (1) um ein stationär angeordnetes Stützwerk handelt.
3. Siebvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Antrieb (6) vorgesehen ist, durch welchen beide Schwingkörper (S1,S2) in Schwingungen versetzbar sind. 5
 4. Siebvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antrieb (6) an einem der beiden Schwingkörper (S2) angeordnet ist und der andere Schwingkörper (S1) federnd, vorzugsweise über ein Federelement (9) oder elastisch an den Antrieb (6) gekoppelt ist. 10
 5. Siebvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antrieb (6) am Stützwerk (1), vorzugsweise am stationären Stützwerk angeordnet ist und jeder der beiden Schwingkörper (S1,S2) über ein Federelement oder elastisch an den Antrieb (6) gekoppelt ist. 15 20
 6. Siebvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** für jeden Schwingkörper (S1,S2) ein Antrieb (5,6) vorgesehen ist, durch welchen der jeweilige Schwingkörper in Schwingungen versetzbar ist. 25
 7. Siebvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebe (5,6) am Stützwerk (1) vorzugsweise am stationären Stützwerk angeordnet sind und jeder der beiden Schwingkörper (S1,S2) über ein Federelement (9) oder elastisch an einen der beiden Antriebe (5,6) gekoppelt ist. 30 35
 8. Siebvorrichtung nach Anspruch 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei dem Antrieb (6) bzw. den Antrieben (5,6) um einen Exzenterantrieb bzw. Exzenterantriebe handelt. 40
 9. Siebvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Schwingkörper (S1) erste Schubstangen (7) umfasst, welche die ersten Querträger (2) miteinander verbinden und/oder der zweite Schwingkörper (S2) zweite Schubstangen (8) umfasst, welche die zweiten Querträger (3) miteinander verbinden. 45
 10. Siebvorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten Schubstangen (7) und/oder die zweiten Schubstangen (8) über federnde (9) oder elastische, vorzugsweise schubelastische (10) Elemente am Stützwerk (1) gelagert sind. 50
 11. Siebvorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten und zweiten Schubstangen (7,8) jeweils einerseits über federnde (9) oder elastische, vorzugsweise schubelastische (10) Elemente am Stützwerk (1) gelagert sind und andererseits über federnde (9) oder elastische, vorzugsweise schubelastische (10) Elemente miteinander gekoppelt sind. 55
 12. Siebvorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei den schubelastischen Elementen um Schubgummiblöcke (10) handelt, die eine Schwingung in einer Kopplungsachse (11) ermöglichen.
 13. Siebvorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeweils ein erster Querträger (2) des ersten Schwingungssystems (S1) einerseits mit einem benachbarten Querträger (3) des zweiten Schwingungssystems (S2) mittels eines Antriebs (5) verbunden ist und andererseits über ein federndes Element, vorzugsweise ein Federelement (9) oder ein elastisches Element mit dem Stützwerk (1) verbunden ist.
 14. Siebvorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei der Antriebsvorrichtung (12) um einen Pneumatikzylinder handelt.
 15. Siebvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Schwingkörper (S1) und der zweite Schwingkörper (S2) massengleich ausgebildet sind.
 16. Siebvorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Schwingkörper (S1) eine Ausgleichsmasse aufweist, um das durch die Verbindung des zweiten Schwingkörpers (S2) mit dem Antrieb (6) entstehende Mehrgewicht zu kompensieren.
 17. Siebvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Stützwerke (1) jeweils aufeinander angeordnet sind.
 18. Siebvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Stützwerk (1) Mittel (20a,b,c) zur Befestigung von Material zuführenden und/oder abführenden Anlagenkomponenten angeordnet sind.

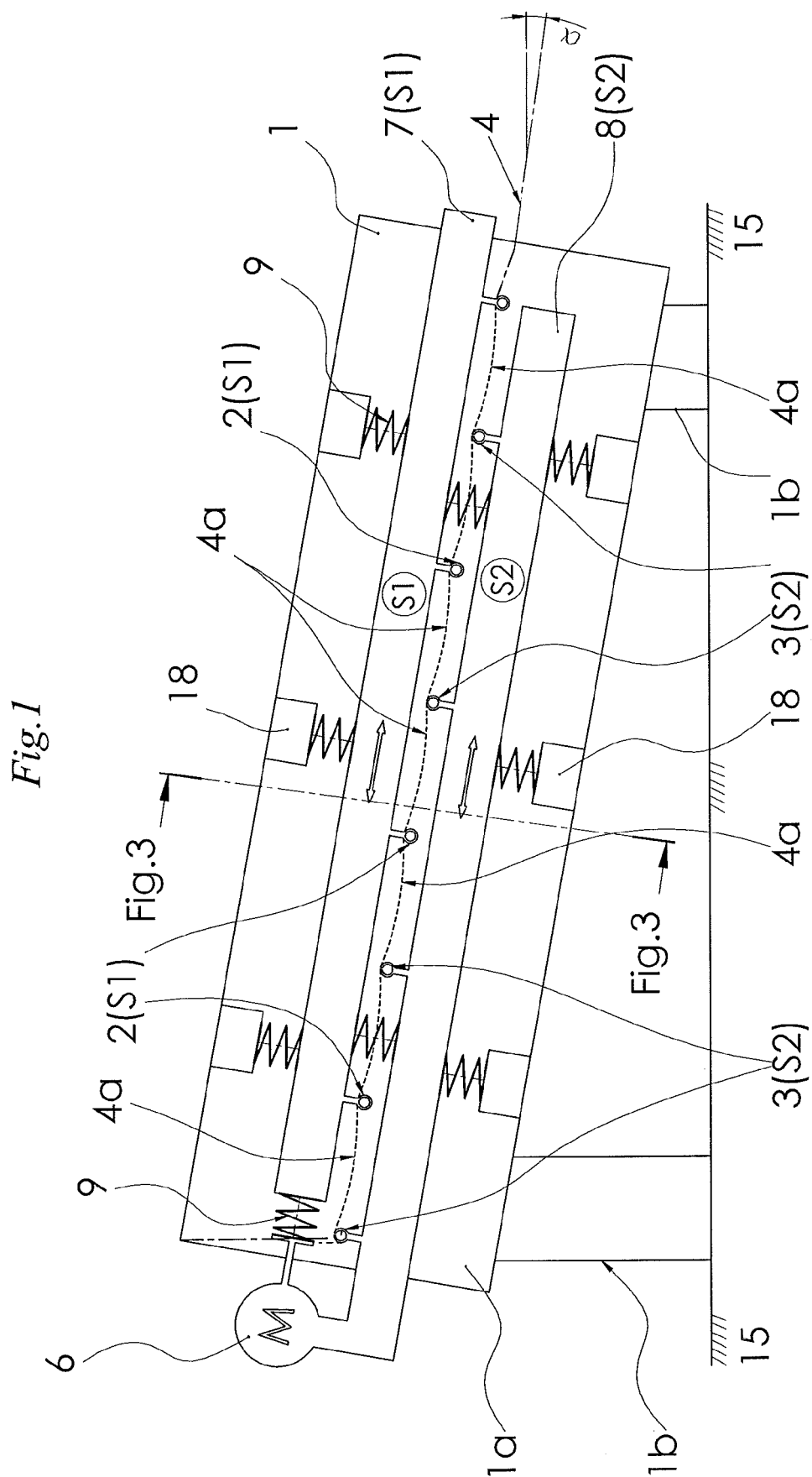
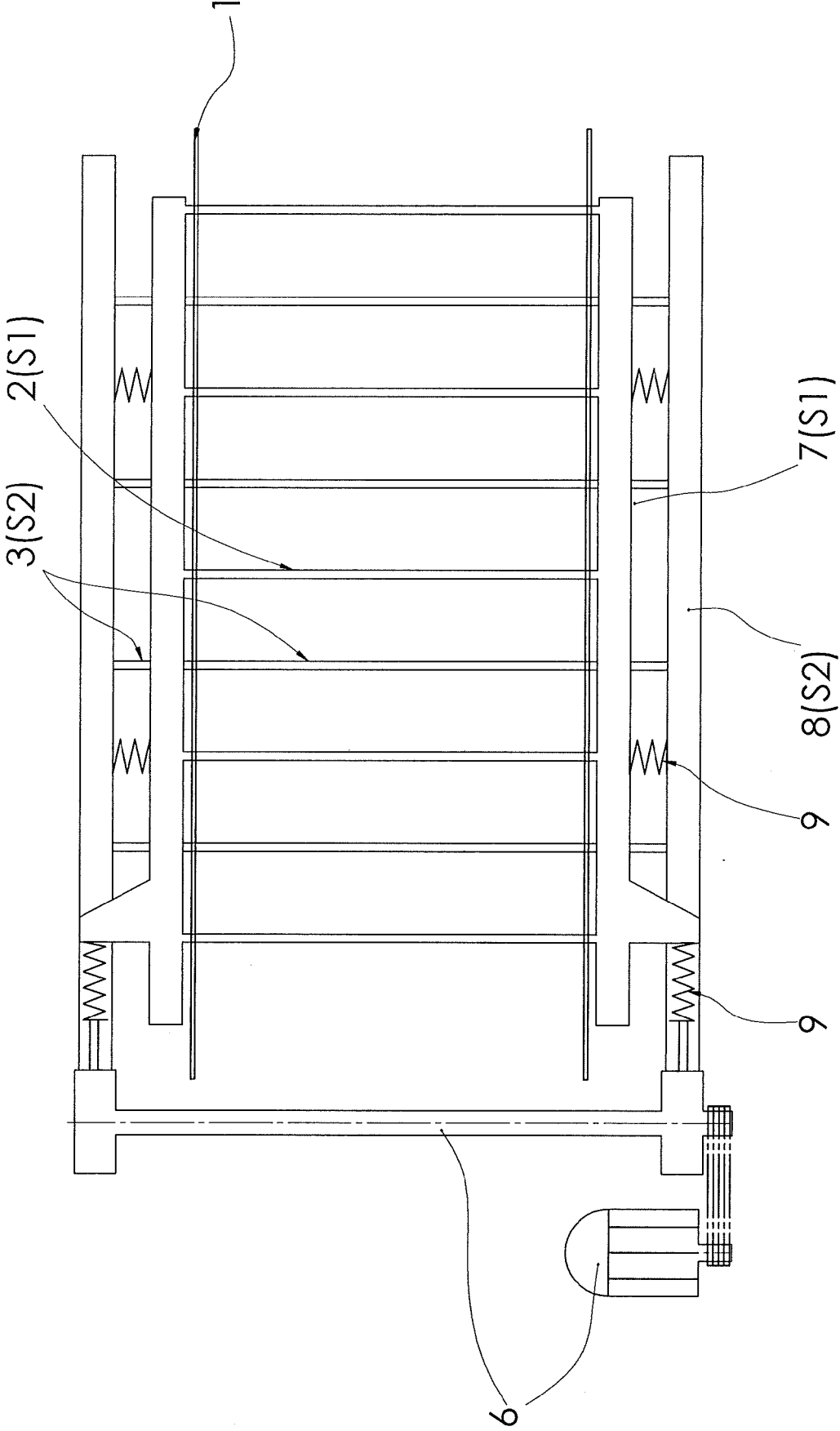


Fig.2



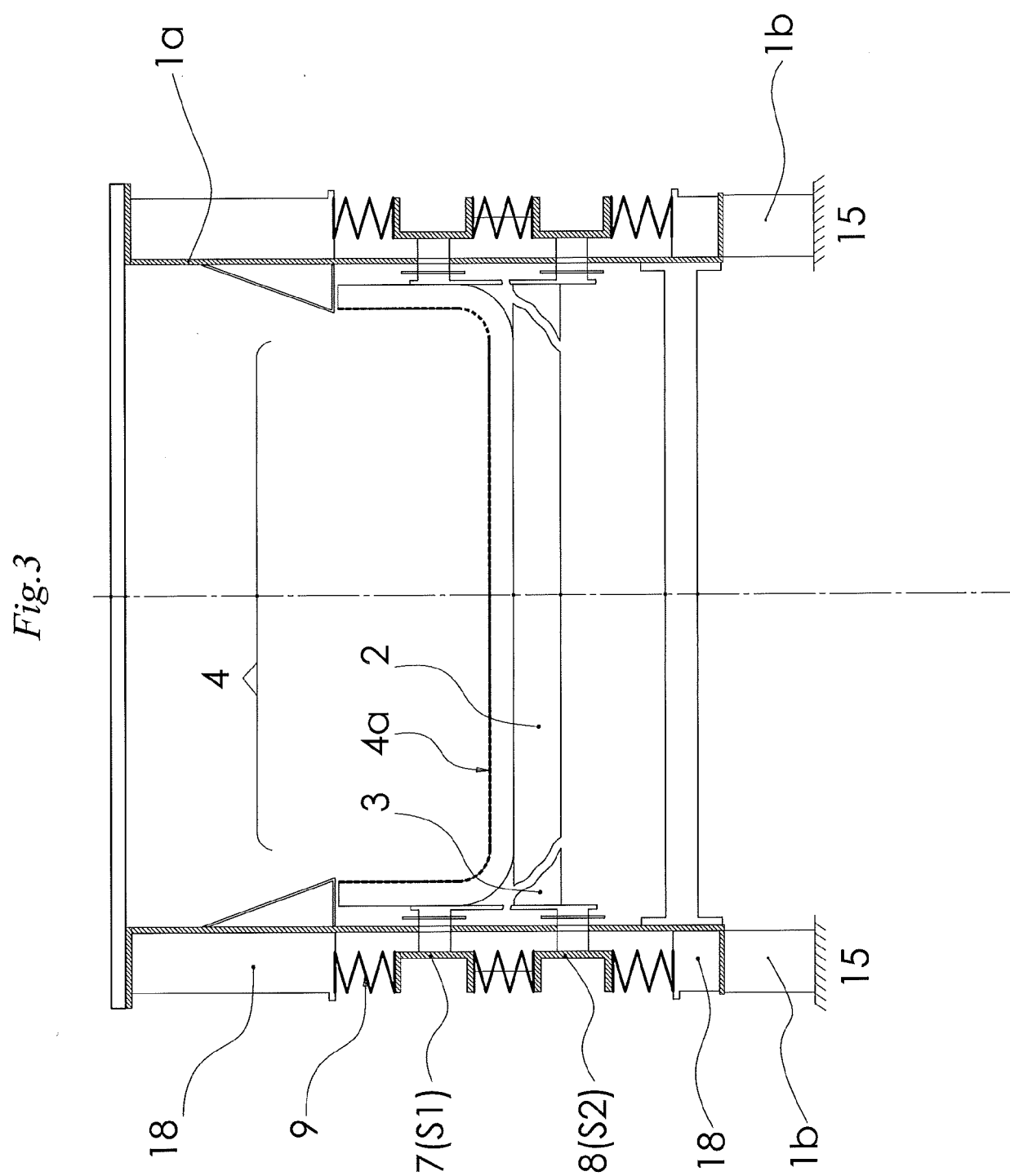


Fig.4

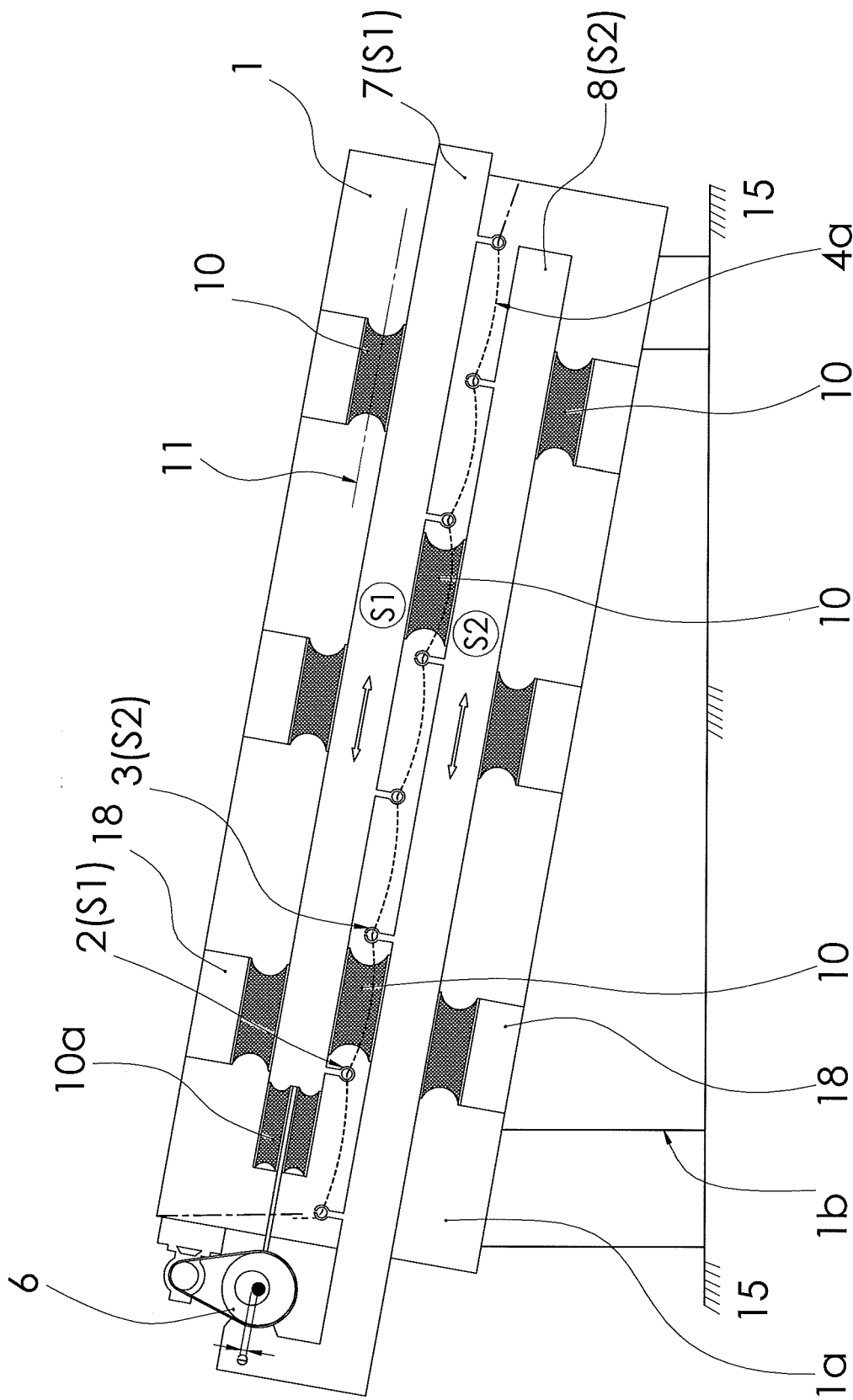
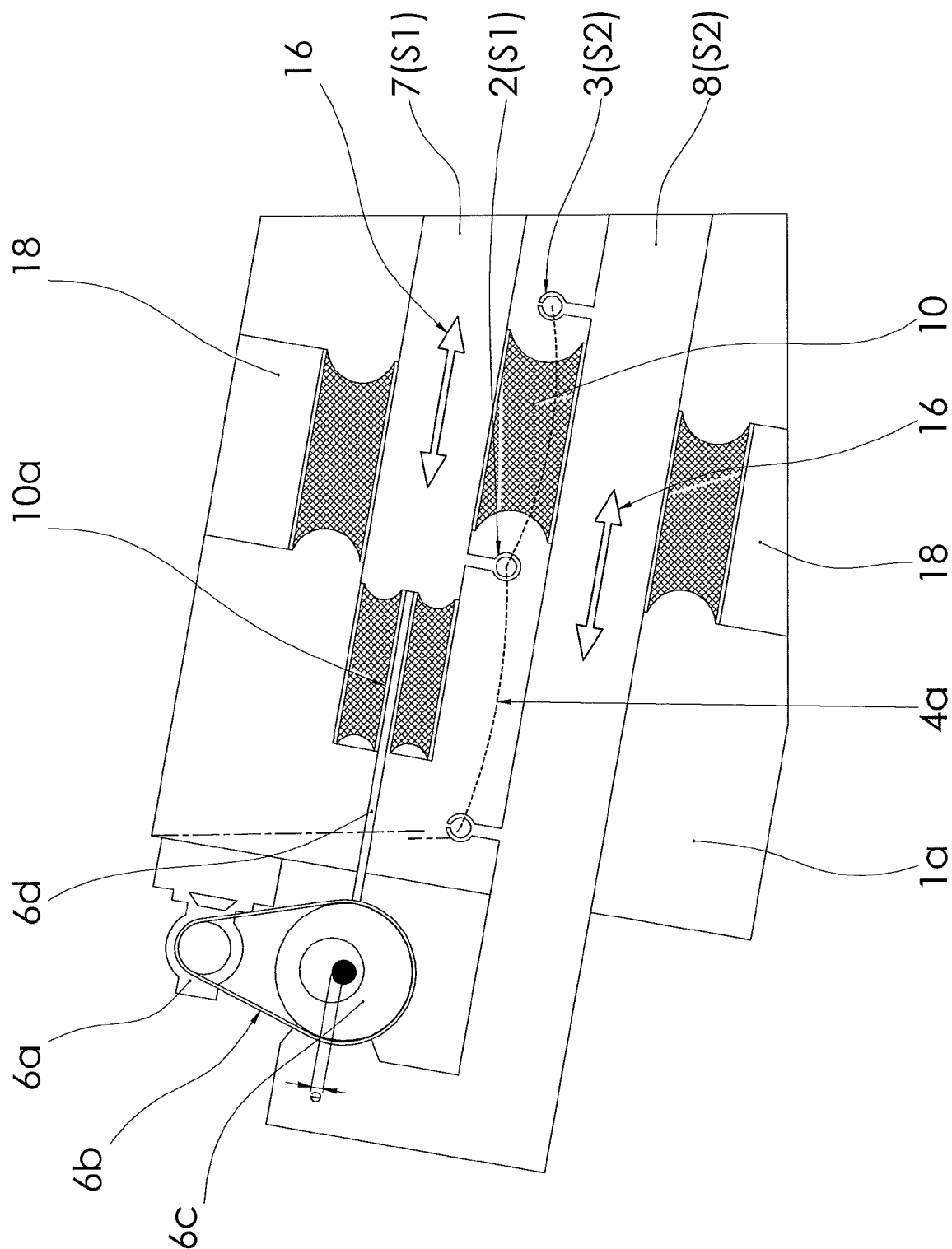


Fig. 5



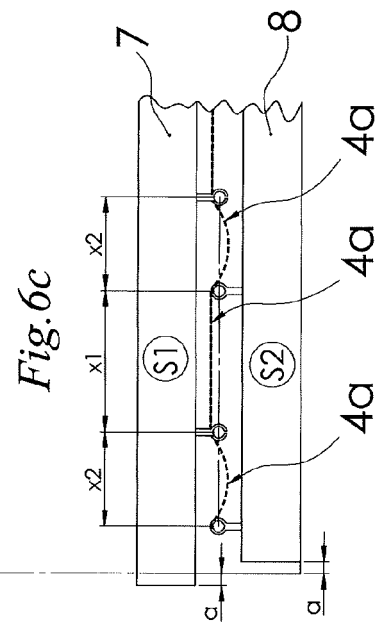
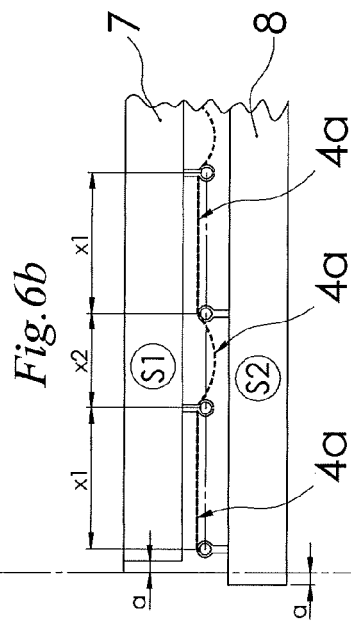
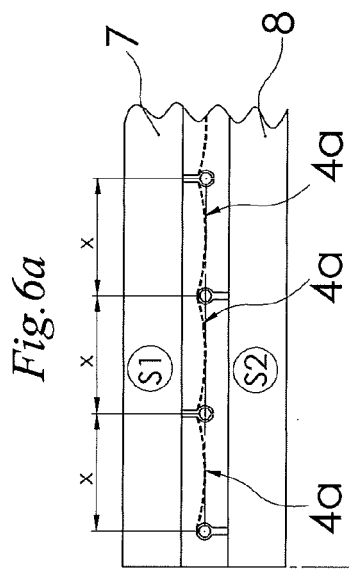


Fig.7

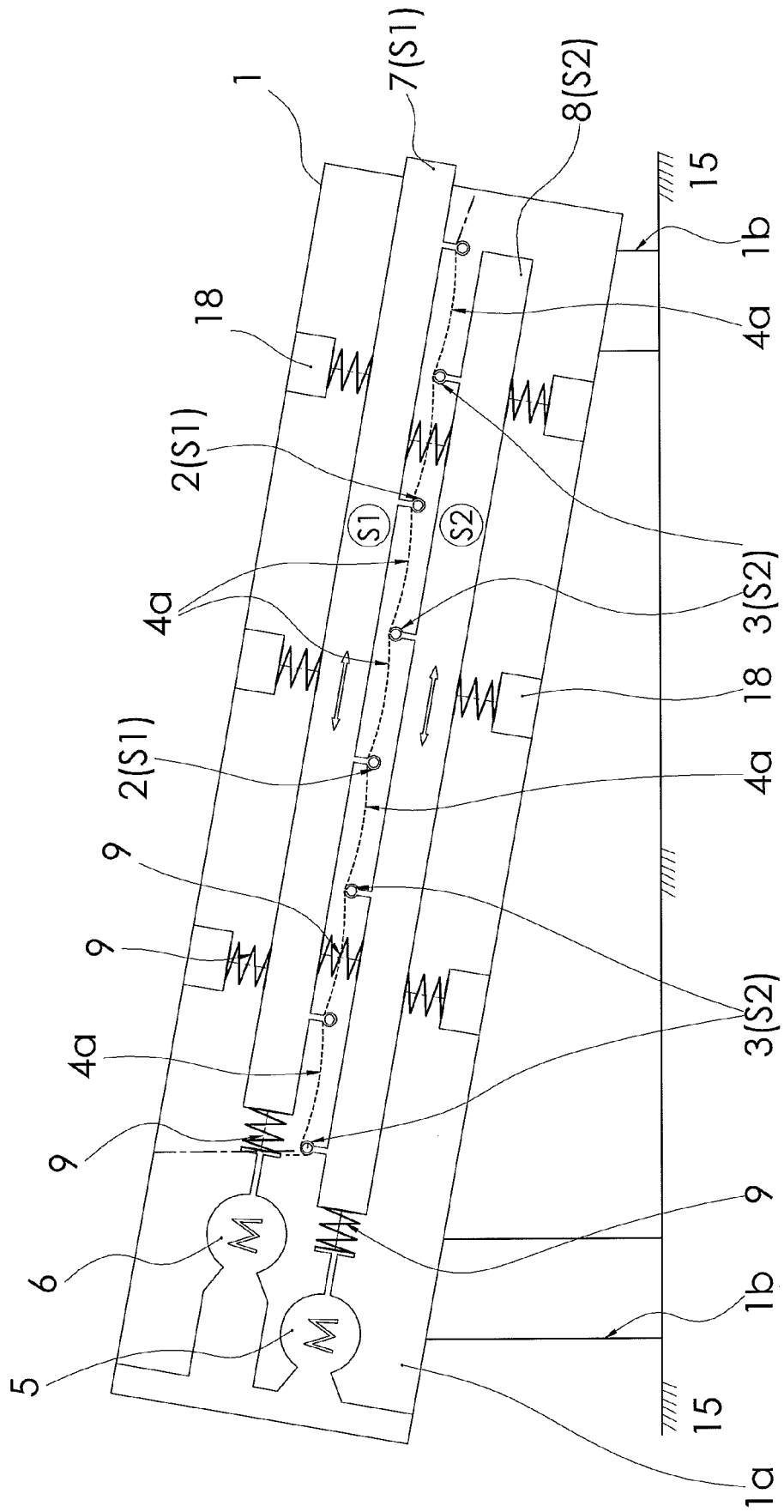


Fig.8

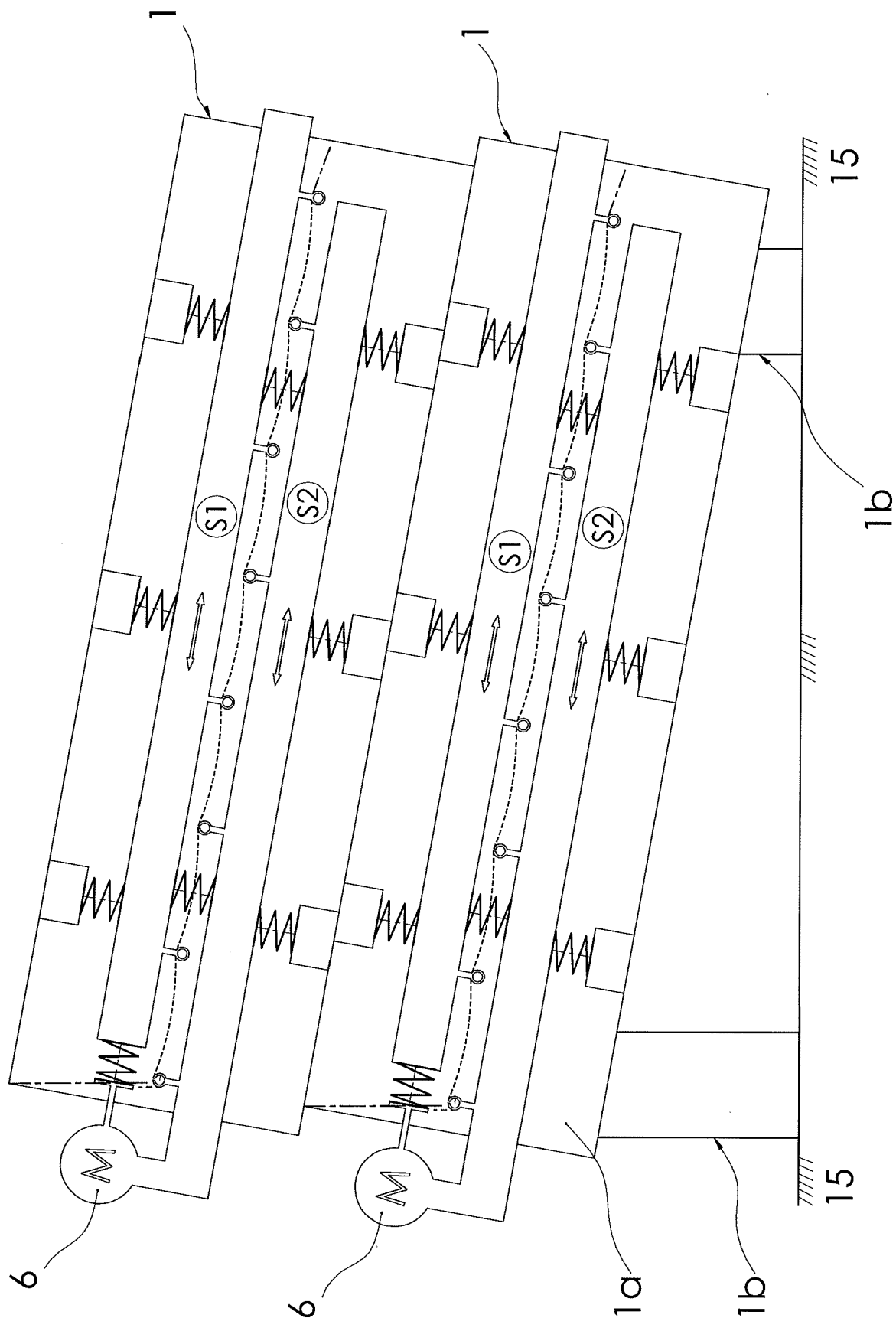


Fig.9

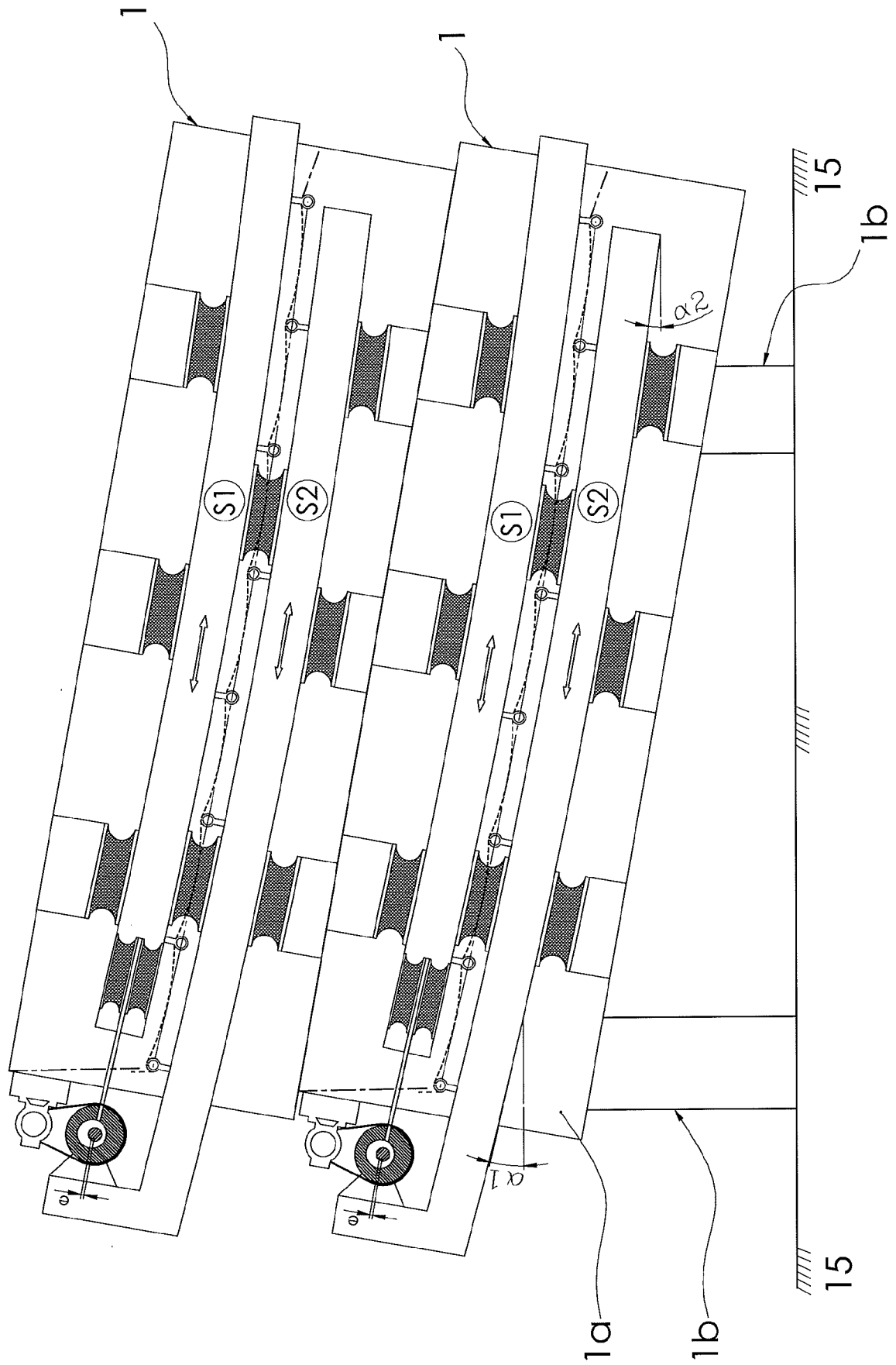


Fig. 10

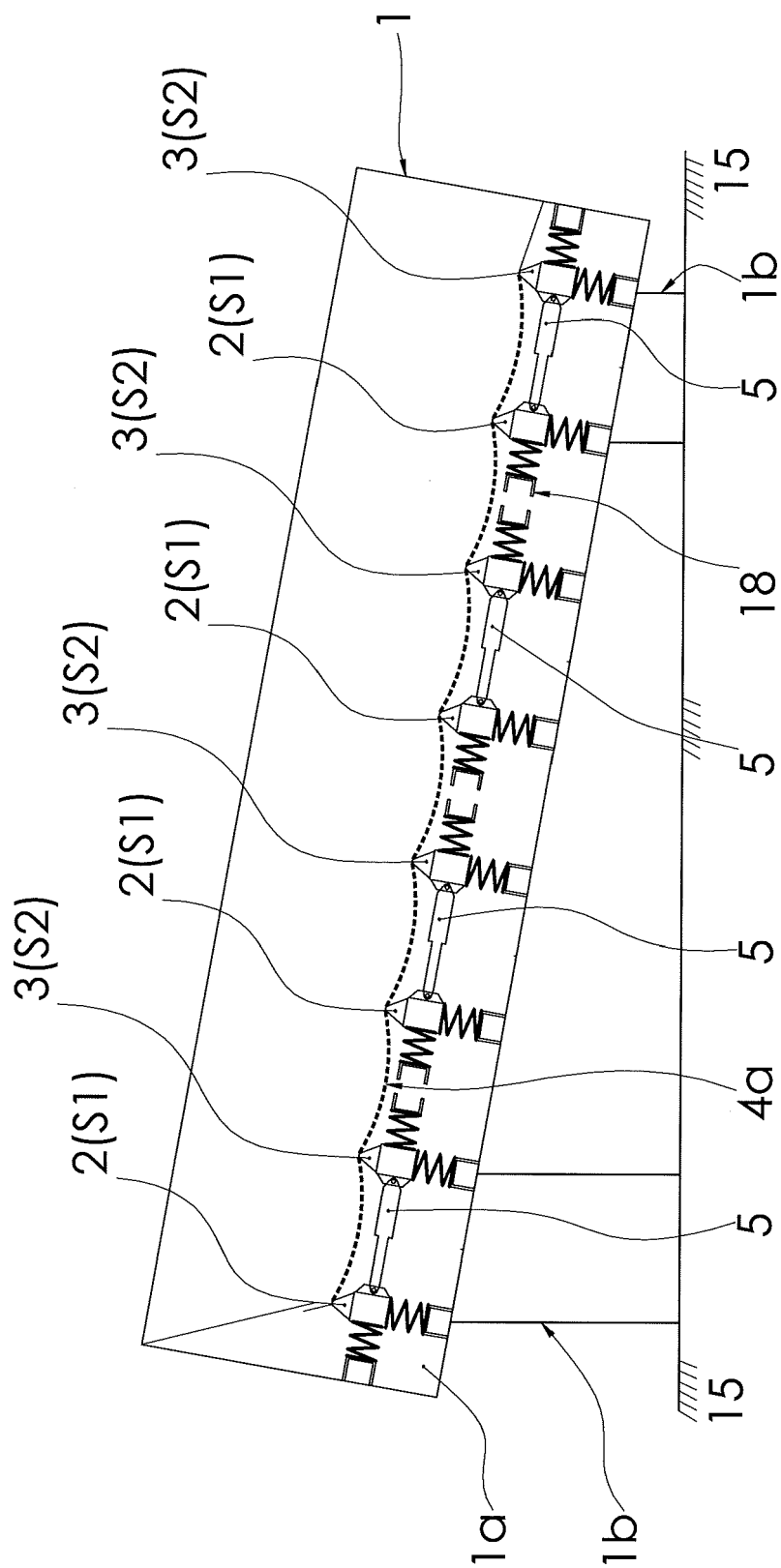


Fig.11a

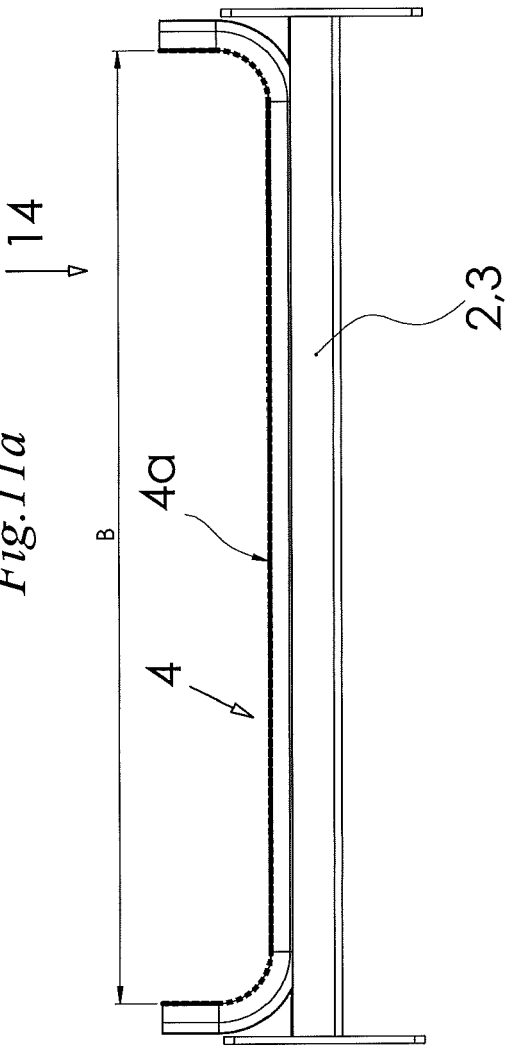


Fig.11b

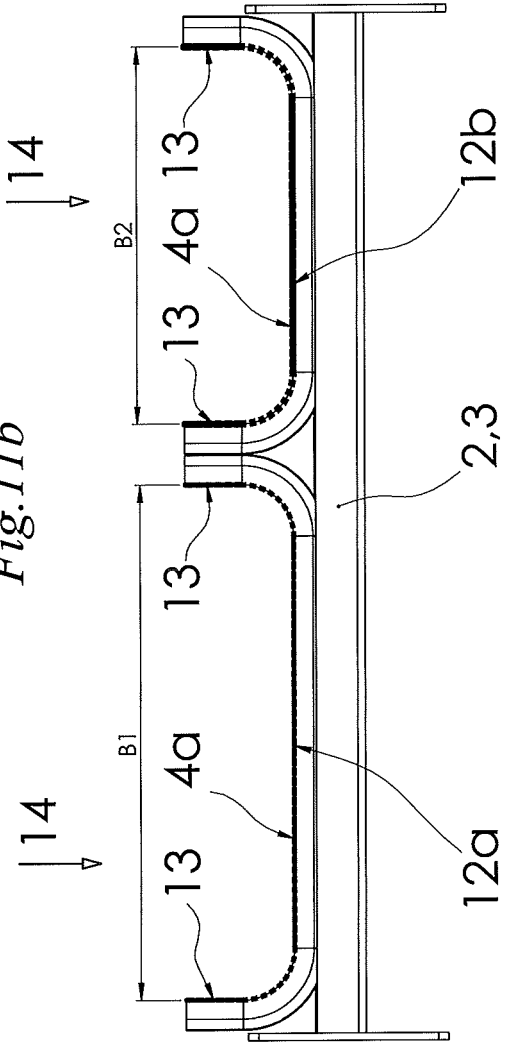


Fig. 12

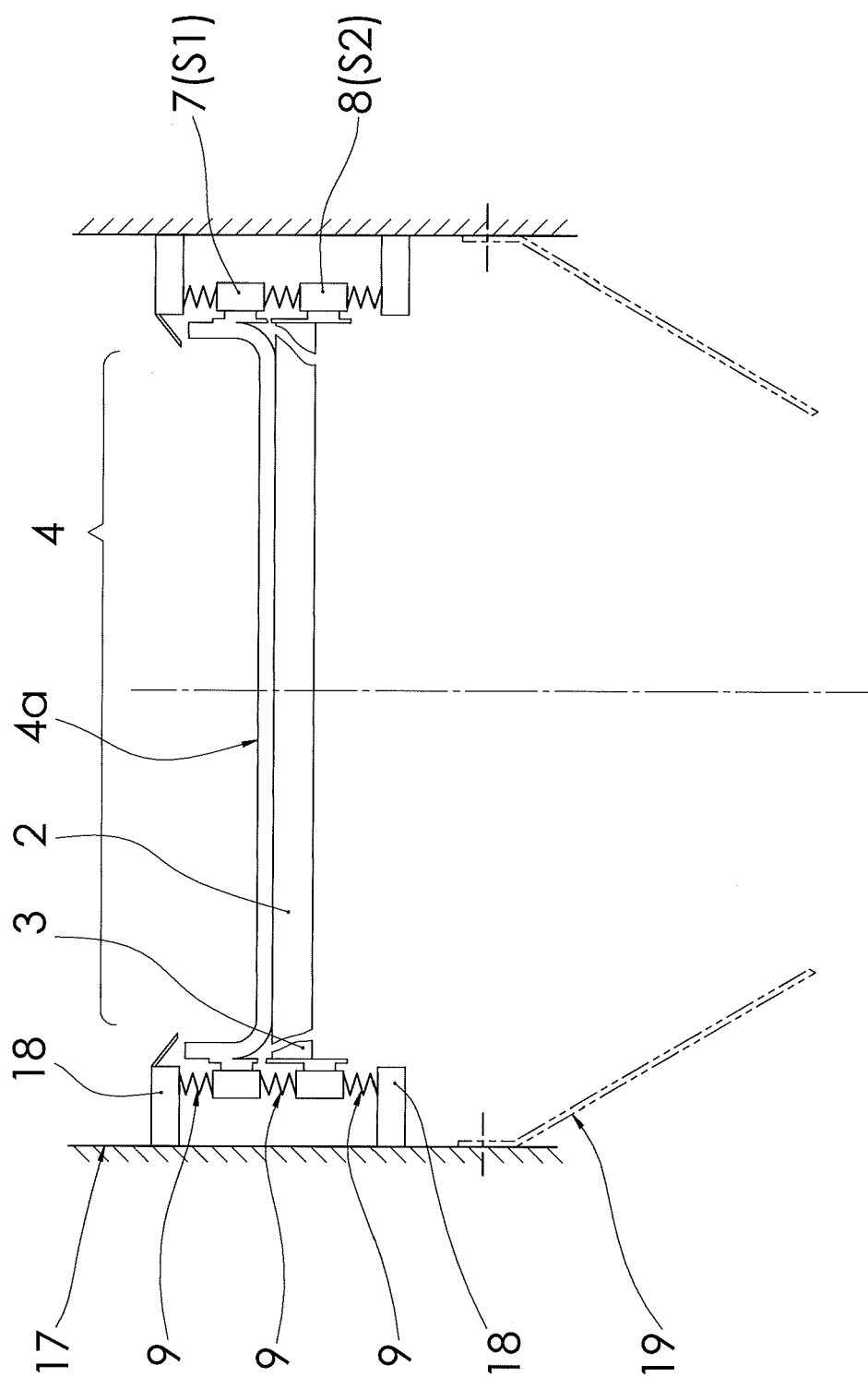
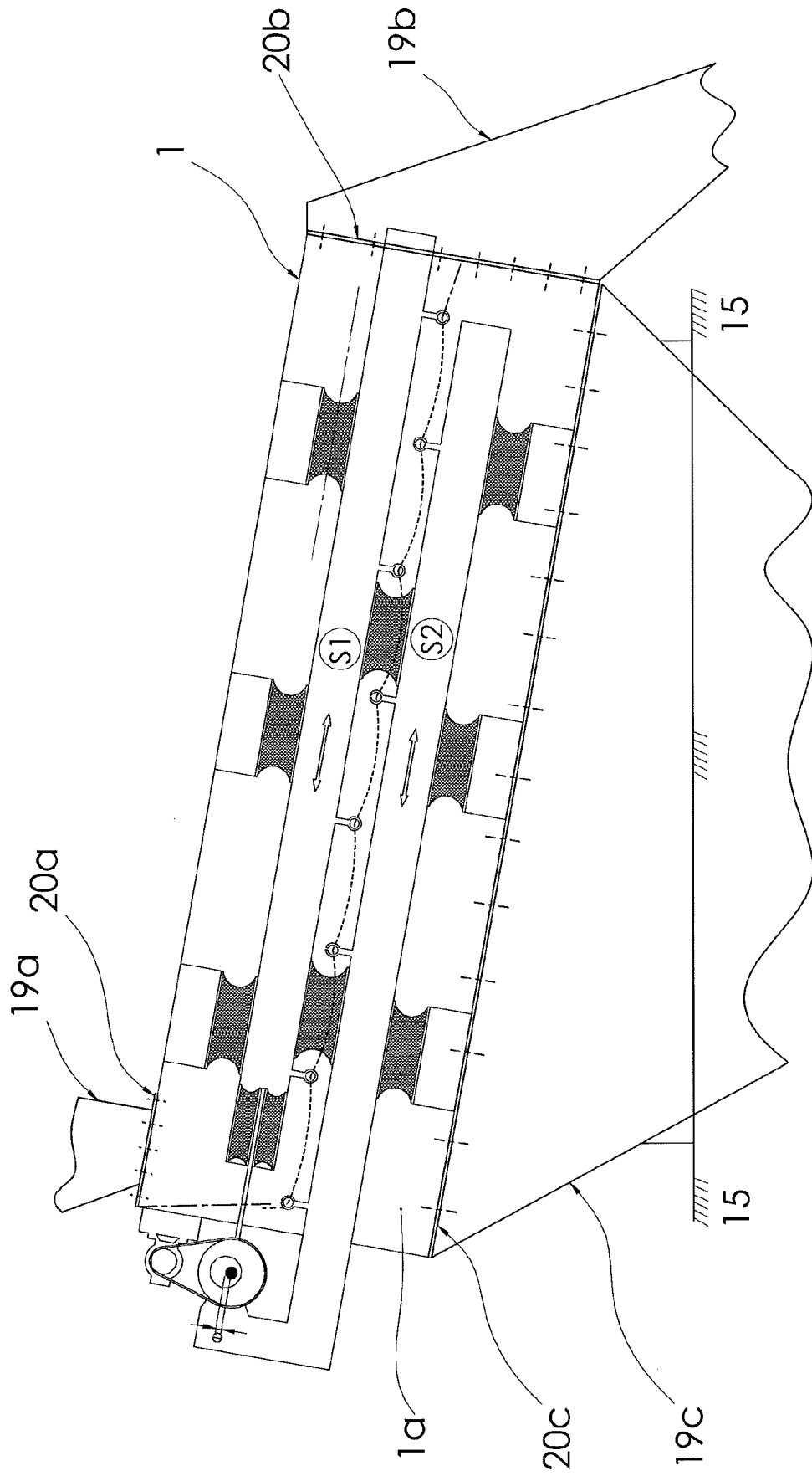


Fig.13





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 19 16 6047

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 5 037 535 A (BRUEDERLEIN JOHANNES [DE]) 6. August 1991 (1991-08-06) * das ganze Dokument *	1,6-10, 12,16,18	INV. B07B1/48
Y		4,5,11	
A		13,14	
X	EP 0 099 528 A2 (HEIN LEHMANN AG [DE]) 1. Februar 1984 (1984-02-01) * das ganze Dokument *	1,3,9, 15,17	
Y		5,11	
X	US 4 430 211 A (MARTIN OTTO H J [ZA]) 7. Februar 1984 (1984-02-07) * das ganze Dokument *	1,2	
X	US 3 633 745 A (WEHNER ALBERT) 11. Januar 1972 (1972-01-11) * das ganze Dokument *	1,3,8,15	
Y	WO 94/13412 A1 (IFE GMBH [AT]; AHORNER LEANDER [AT]) 23. Juni 1994 (1994-06-23) * das ganze Dokument *	4	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B07B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 18. Oktober 2019	Prüfer Villar Fernández, R
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 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	

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

EP 19 16 6047

5 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.

18-10-2019

	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
10	US 5037535	A	06-08-1991	AU	629360 B2		01-10-1992
				DE	3921349 A1		03-01-1991
				EP	0405477 A1		02-01-1991
15				US	5037535 A		06-08-1991
				ZA	9005034 B		24-04-1991

	EP 0099528	A2	01-02-1984	AU	1679783 A		19-01-1984
				DE	3226574 C1		19-01-1984
20				EP	0099528 A2		01-02-1984
				JP	S5969180 A		19-04-1984
				ZA	8305082 B		28-03-1984

	US 4430211	A	07-02-1984	AT	372877 B		25-11-1983
25				AU	545288 B2		11-07-1985
				US	4430211 A		07-02-1984

	US 3633745	A	11-01-1972	DE	1275339 B		14-08-1968
				ES	355743 A1		01-01-1970
30				GB	1168387 A		22-10-1969
				SE	327617 B		24-08-1970
				US	3633745 A		11-01-1972

	WO 9413412	A1	23-06-1994	AT	400533 B		25-01-1996
				EP	0673287 A1		27-09-1995
35				FI	952829 A		08-06-1995
				WO	9413412 A1		23-06-1994

40							
45							
50							
55							

EPO FORM P0461

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 1206372 [0005]
- DE 2425953 [0006]
- AT 379088 B1 [0007]