

(19)



(11)

EP 3 409 382 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
02.10.2019 Patentblatt 2019/40

(51) Int Cl.:
B07B 1/48 ^(2006.01) **B07B 1/42** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18000329.5**

(22) Anmeldetag: **06.04.2018**

(54) **SPANNWELLENSIEBMASCHINE**

TENSION WAVE STRAINER

MACHINE DE TAMISAGE À ARBRE DE SERRAGE

(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**

(30) Priorität: **11.05.2017 DE 102017004508**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.12.2018 Patentblatt 2018/49

(73) Patentinhaber: **HEIN, LEHMANN GmbH
47805 Krefeld (DE)**

(72) Erfinder: **Stockhowe, Andree
47829 Krefeld (DE)**

(74) Vertreter: **Cohausz Hannig Borkowski Wißgott
Patent- und Rechtsanwaltskanzlei
Schumannstrasse 97-99
40237 Düsseldorf (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A1- 1 480 763 DE-C1- 4 030 665
DE-U1- 9 117 201**

EP 3 409 382 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Spannwellensiebmaschine mit flexiblen Siebmatten zwischen einer Reihe zu einander paralleler Querträger, wobei jeder zweite Querträger mit einem ersten Bewegungssystem starr verbunden ist, das von einem Unwucht- oder Exzenterantrieb bewegt wird, und die Querträger, die zwischen den Querträgern des ersten Bewegungssystems liegen, miteinander als zweites Bewegungssystem mit dem ersten Bewegungssystem über elastische Elemente (4) verbunden ist, so dass das erste Bewegungssystem das zweite Bewegungssystem zum Schwingen anregt, wobei die zwischen den Querträgern (2, 3) befestigten Siebbeläge abwechselnd gestreckt und gestaucht werden.

[0002] Zwangserregte Spannwellensiebmaschinen sind u.a. aus der EP 679 448 B1 bekannt und bestehen aus zwei ineinander gesetzten Systemen, die in gegenläufige Bewegungen insbesondere Schwingungen versetzt werden. In beiden Systemen befinden sich quer zur Siebrichtung eingeschraubte Querträger zur Aufnahme der Siebmatten. Die Querträger sind hierbei wechselweise mit einem ersten und einem zweiten Bewegungssystem verbunden. Die Bewegung der Systeme zueinander wird zwangsweise erzeugt, so dass sich ein ständiger Distanzwechsel zwischen den Querträgern einstellt. Hierdurch werden die eingebauten Siebmatten entsprechend der Maschinenfrequenz wechselweise entspannt, gespannt und ggf. gedehnt. Solche Spannwellensiebmaschinen sind auch beispielsweise aus der EP 1 480 763 A1, der DE 40 30 665 C1 und der DE 91 17 201 U1 bekannt.

[0003] Ferner sind Resonanz-Spannwellensiebmaschinen bekannt, die mit einem Antrieb und mittels Resonanz zwei Schwingungsbewegungen erzeugen. Jeder Querträger dieser Siebmaschinen ist mit dem Siebkasten (System 1) starr verbunden und führt somit die Grundschwingung (Kreis- oder elliptische oder Linearschwingung) aus. Zwischen diesen Querträgern liegen freischwingende Träger (System 2), diese stehen mit dem Siebkasten über Federelemente in Verbindung. Die freischwingenden Träger stellen gemeinsam mit den optionalen Übertragungsprofilen ein eigenes Schwingssystem dar. Damit ergibt sich eine Relativbewegung zwischen den beiden Trägersystemen bzw. Schwingmassen. Diese Relativbewegung bewirkt ein abwechselndes Strecken und Entspannen der Siebbeläge zwischen den Querträgern.

[0004] Resonanz-Spannwellensiebmaschine sind aufgrund des fehlenden Zwangsantriebs nicht in der Lage, die Siebmatten signifikant und/oder definiert zu dehnen. Resonanzantriebe erzeugen geringere Beschleunigungen, haben hierdurch eine geringere Effizienz und neigen eher zu Verstopfungen.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Spannwellensiebmaschine mit über Resonanz bewegten zweiten Querträgern so zu verbessern, dass bei einfacher Konstruktion eine hohe Siebleistung und eine geringe Ver-

stopfungsgefahr besteht.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das zweite Bewegungssystem durch das erste Bewegungssystem zusätzlich zu der über Federelemente angeregten Schwingung mit einer exzentrischen Bewegung über eine oder mehrere flexible oder starre Kopplungen zwangsbewegt wird.

[0007] Hierdurch kann eine Siebmaschine von einer Resonanzschwingmaschine zu einer zwangserregten Siebmaschine umgebaut werden oder eine zwangserregte Siebmaschine zu einer Resonanzsiebmaschine.

[0008] Um eine Resonanz-Spannwellensiebmaschine zu einer zwangserregten Spannwellensiebmaschine umzubauen, werden ein Exzenterantrieb und ein Koppeltrieb zusätzlich befestigt. Vorteil ist dann, dass unabhängig von Beladung und Materialfeuchtigkeit immer die gleiche Relativbewegung der Systeme zueinander ausgeübt wird. Die Exzentrizität und Phasenlage zu der bereits vorhandenen Kreisschwingung kann verstellbar ausgeführt sein. Es ergibt sich eine höhere Beschleunigung, unabhängig von der Betriebssituation (Aufgabelistung) und zusätzlich die Möglichkeit für eine signifikante und/oder definierte Dehnung der Siebmatten.

[0009] Beim Umbau einer zwangserregten Spannwellensiebmaschine zu einer Resonanz-Spannwellensiebmaschine werden der Koppeltrieb und Exzenterantrieb demontiert, um zum Beispiel höhere Drehzahlen des Antriebs zu ermöglichen. Dies kann bei Schutzdeckenanwendungen oder anderen verfahrenstechnischen Anpassungen vorteilhaft sein.

[0010] Diese auf die Einsatzbedingungen adaptierbare Maschinenkonstruktion ist für Ein- und Mehrdecksiebmaschinen verwendbar, so dass wahlweise bei Mehrdecksiebmaschinen nur ein oder mehrere Siebdecks entweder von Resonanz- auf Zwangsantrieb oder von Zwangsantrieb auf Resonanzantrieb umbaubar ausgeführt werden können.

[0011] Vorzugsweise wird vorgeschlagen, dass das zweite Bewegungssystem mit dem Unwucht- oder Exzenterantrieb des ersten Bewegungssystems über mindestens eine flexible oder starre Kopplung verbunden ist. Auch ist von Vorteil, wenn die durch die Kopplung erzeugte Bewegung des zweiten Bewegungssystems mit der Bewegung des ersten Bewegungssystems phasengleich oder mit Phasenversatz erfolgt.

[0012] Bei Maschinen mit mehr als einem Siebdeck wird vorgeschlagen, dass nur ein oder mehrere der Bewegungssysteme 2 durch Kopplung zwangsbewegt werden.

[0013] Wird ein Schutzdeck oberhalb befestigt, so wird vorgeschlagen, dass alle Querträger des Schutzdecks starr mit dem ersten Bewegungssystem verbunden sind.

[0014] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im Folgenden näher beschrieben. In den Zeichnungen zeigt

Fig. 1 eine schematische Darstellung der Bewegungssysteme einer Resonanz-Spannwellensiebmaschine nach dem Stand der Tech-

- nik,
- Fig. 2 eine schematische Darstellung der Bewegungssysteme einer Resonanz-Spannwellensiebmaschine nach der Erfindung,
- Fig. 3a eine Ansicht von oben auf das Siebdeck einer Resonanz-Spannwellensiebmaschine nach dem Stand der Technik ohne optionalem Übertragungsprofil für System 2,
- Fig. 3b eine Ansicht von oben auf das Siebdeck einer Resonanz-Spannwellensiebmaschine nach dem Stand der Technik mit optionalem Übertragungsprofil für System 2,
- Fig. 4a eine Ansicht von oben auf das Siebdeck einer Resonanz-Spannwellensiebmaschine nach der Erfindung ohne optionalem Übertragungsprofil für System 2,
- Fig. 4b eine Ansicht von oben auf das Siebdeck einer Resonanz-Spannwellensiebmaschine nach der Erfindung mit optionalem Übertragungsprofil für System 2.

[0015] Die Spannwellensiebmaschine weist einen Siebkasten auf mit zwei senkrechten, zueinander parallel verlaufenden Seitenwänden 1, die gegenüber dem Boden auf Federelementen 10 gelagert/gestützt sind. Zwischen den Seitenwänden sind dazu rechtwinklig erste Querträger 2 angeordnet, deren zwei Enden an den beiden Seitenwänden starr befestigt sind. Diese Einheit aus zwei Seitenwänden 1 und zueinander parallelen Querträgern 2 wird durch einen Unwuchtantrieb über eine erste Koppel 5 in schwingende Bewegungen versetzt und bildet damit ein erstes Bewegungssystem.

[0016] Zwischen den ersten Querträgern 2 liegen parallel zweite Querträger 3, die mit ihren Enden über Federelemente 4 z. B. Schubgummis mit den Seitenwänden 1 verbunden sind, so dass die schwingenden Bewegungen der Seitenwänden 1 zu schwingenden Bewegungen der zweiten Querträger 3 führt. Hierbei sind zwischen den ersten und zweiten Querträgern nicht dargestellte Siebelemente befestigt, die abwechselnd gestreckt und gestaucht werden. Soweit ist hier eine Resonanz-Spannwellenmaschine gegeben.

Die Querträger 3 können auch mit einem Übertragungsprofil 8 zu einem Gesamtsystem 2 gekoppelt werden. Dies ist in den Figuren 3b und 4b dargestellt.

[0017] Die zweiten Querträger 3 sind darüber hinaus von demselben oder einem weiteren Exzenter- oder Unwuchtantrieb 6 über eine Koppel 7 zu Schwingungen zwangsangetrieben. Hierzu sind optional die auf einer Siebkastenseite befindlichen Enden der zweiten Querträger mit einem Übertragungsprofil 8 verbunden, das mit der Koppel verbunden ist. Hierbei ist die Verbindung der Enden der zweiten Querträger 3 mit dem Profil 8 starr.

Zwischen den Enden der zweiten Querträger und der Seitenwand 1 (Fig 4a) oder zwischen der Seitenwand 1 und dem Übertragungsprofil 8 (Fig 4b) sind Federelemente 9 insbesondere Schubgummis angeordnet.

5 Erfolgt keine Kopplung der Querträger 3 durch das Übertragungsprofil 8 muss jeder Querträger separat mit einer Kopplung 7 versehen werden. (siehe Fig. 3a)

[0018] Im Ausführungsbeispiel sind beide Bewegungssysteme über die Koppel, 7 von demselben Exzenter- oder Unwuchtantrieb 6 angetrieben. Stattdessen können aber auch jedes Bewegungssystem von einem separaten Exzenter- oder Unwuchtantrieb angetrieben sein.

10 **[0019]** Der in Fig. 4a und b dargestellte Siebkasten (Siebdeck) ist schematisch dargestellt. Die Anzahl der abwechselnd angeordneten ersten und zweiten Querträger 2, 3 ist von der Art der Siebarbeiten abhängig und das Übertragungsprofil 8 kann auch zu beiden Seiten des Siebdecks parallel zu den Seitenwänden 1 angeordnet sein. Die durch die Kopplung 7 erzeugte Bewegung des zweiten Bewegungssystems 3, 7, 8 mit der Bewegung des ersten Bewegungssystems 1, 2, 5, 6 erfolgt phasengleich oder mit Phasenversatz.

15 **[0020]** Werden über dem Siebdeck des ersten Bewegungssystems zwei oder mehr Siebdecks angeordnet, so können bei einem oder mehreren dieser zusätzlichen Siebdecks zusätzliche Zwangskopplungen vorgesehen werden.

20 **[0021]** Wird bei der Spannwellensiebmaschine ein Schutzdeck angeordnet, so werden alle Querträger des Schutzdecks nur starr mit dem ersten Bewegungssystem verbunden.

35 Patentansprüche

1. Spannwellensiebmaschine mit flexiblen Siebmatten zwischen einer Reihe zueinander paralleler Querträger (2, 3), wobei jeder zweite Querträger (2) mit einem ersten Bewegungssystem (1, 2, 5, 6) starr verbunden ist, das von einem Unwucht- oder Exzenterantrieb (6) bewegt wird, und die Querträger (3), die zwischen den Querträgern (2) des ersten Bewegungssystems liegen, miteinander als zweites Bewegungssystem mit dem ersten Bewegungssystem über elastische Elemente (4) verbunden ist, so dass das erste Bewegungssystem das zweite Bewegungssystem zum Schwingen anregt, wobei die zwischen den Querträgern (2, 3) befestigten Siebbeläge abwechselnd gestreckt und gestaucht werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Bewegungssystem (3, 8) durch das erste Bewegungssystem (1, 2, 5, 6) zusätzlich zu der über Federelemente (4) angeregten Schwingung mit einer exzentrischen Bewegung über eine oder mehrere flexible oder starre Kopplungen (7) zwangsbewegt wird.

2. Siebmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekenn-**

zeichnet, dass das zweite Bewegungssystem (3, 7, 8) mit dem Unwucht- oder Exzenterantrieb (6) des ersten Bewegungssystems (1, 2, 5, 6) über mindestens eine flexible oder starre Kopplung (7) verbunden ist.

3. Siebmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die durch die Kopplung (7) erzeugte Bewegung des zweiten Bewegungssystems (3, 7, 8) mit der Bewegung des ersten Bewegungssystems (1, 2, 5, 6) phasengleich oder mit Phasenversatz erfolgt.
4. Siebmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einer Anordnung von mehr als einem Siebdeck, nur ein oder mehrere der Bewegungssysteme (2) durch Kopplung zwangsbewegt werden.
5. Siebmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei Anordnung eines Schutzdecks alle Querträger des Schutzdecks starr mit dem ersten Bewegungssystem (1, 2, 5, 6) verbunden sind.

Claims

1. Flip-flow screening machine having flexible screening mats between a row of cross members (2, 3) which are parallel to one another, every second crossmember (2) being connected rigidly to a first movement system (1, 2, 5, 6) which is moved by an unbalance or eccentric drive (6), and the crossmembers (3) which lie between the cross members (2) of the first movement system being connected with one another via elastic elements (4) as a second movement system to the first movement system, with the result that the first movement system excites the second movement system to vibrate, the screening linings which are fastened between the crossmembers (2, 3) being stretched and compressed in an alternating manner, **characterized in that**, in addition to the vibration which is excited by spring elements (4), the second movement system (3, 8) is moved forcibly with an eccentric movement by way of the first movement system (1, 2, 5, 6) via one or more flexible or rigid couplings (7).
2. Screening machine according to Claim 1, **characterized in that** the second movement system (3, 7, 8) is connected to the unbalance or eccentric drive (6) of the first movement system (1, 2, 5, 6) via at least one flexible or rigid coupling (7).
3. Screening machine according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the movement of the second movement system (3, 7, 8), which movement is generated

by way of the coupling (7), is carried out with an identical phase or with a phase offset with respect to the movement of the first movement system (1, 2, 5, 6).

4. Screening machine according to one of the preceding claims, **characterized in that**, in the case of an arrangement of more than one screening deck, only one or more of the movement systems (2) is/are moved forcibly by way of coupling.
5. Screening machine according to one of the preceding claims, **characterized in that**, in the case of an arrangement of a protective deck, all of the crossmembers of the protective deck are connected rigidly to the first movement system (1, 2, 5, 6).

Revendications

1. Machine de tamisage à arbre de serrage avec des nappes de tamisage flexibles entre une série de traverses (2, 3) parallèles l'une à l'autre, dans laquelle une traverse sur deux (2) est rigidement reliée à un premier système de mouvement (1, 2, 5, 6), qui est mis en mouvement par un entraînement à balourd ou à excentrique (6), et les traverses (3), qui sont situées entre les traverses (2) du premier système de mouvement, sont reliées les unes aux autres en un deuxième système de mouvement, relié au premier système de mouvement par des éléments élastiques (4), de telle manière que le premier système de mouvement mette le deuxième système de mouvement en vibration, dans laquelle les garnitures de tamisage fixées entre les traverses (2, 3) sont alternativement étendues et écrasées, **caractérisée en ce que** le deuxième système de mouvement (3, 8) est mis en mouvement forcé par le premier système de mouvement (1, 2, 5, 6), en plus de la vibration créée par des éléments de ressort (4), avec un mouvement excentrique par un ou plusieurs couplage(s) flexible(s) ou rigide(s) (7).
2. Machine de tamisage selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le deuxième système de mouvement (3, 7, 8) est relié à l'entraînement à balourd ou à excentrique (6) du premier système de mouvement (1, 2, 5, 6) par au moins un couplage flexible ou rigide (7).
3. Machine de tamisage selon une revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** le mouvement du deuxième système de mouvement (3, 7, 8) produit par le couplage (7) est effectué en phase ou en décalage de phase avec le mouvement du premier système de mouvement (1, 2, 5, 6).
4. Machine de tamisage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce**

qu'en cas d'un agencement de plus d'une table de tamisage, seul un ou plusieurs des systèmes de mouvement (2) est/sont mis en mouvement forcé par un couplage.

5

5. Machine de tamisage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'en cas d'un agencement d'une table de protection toutes les traverses de la table de protection sont reliées rigidement au premier système de mouvement (1, 2, 5, 6).**

10

15

20

25

30

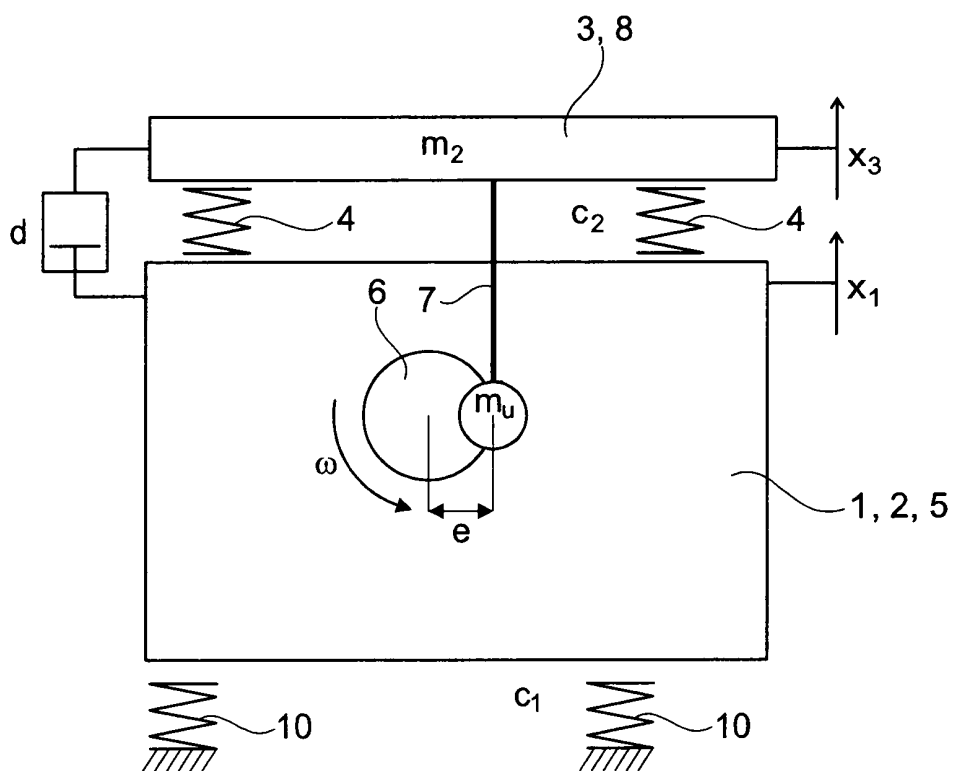
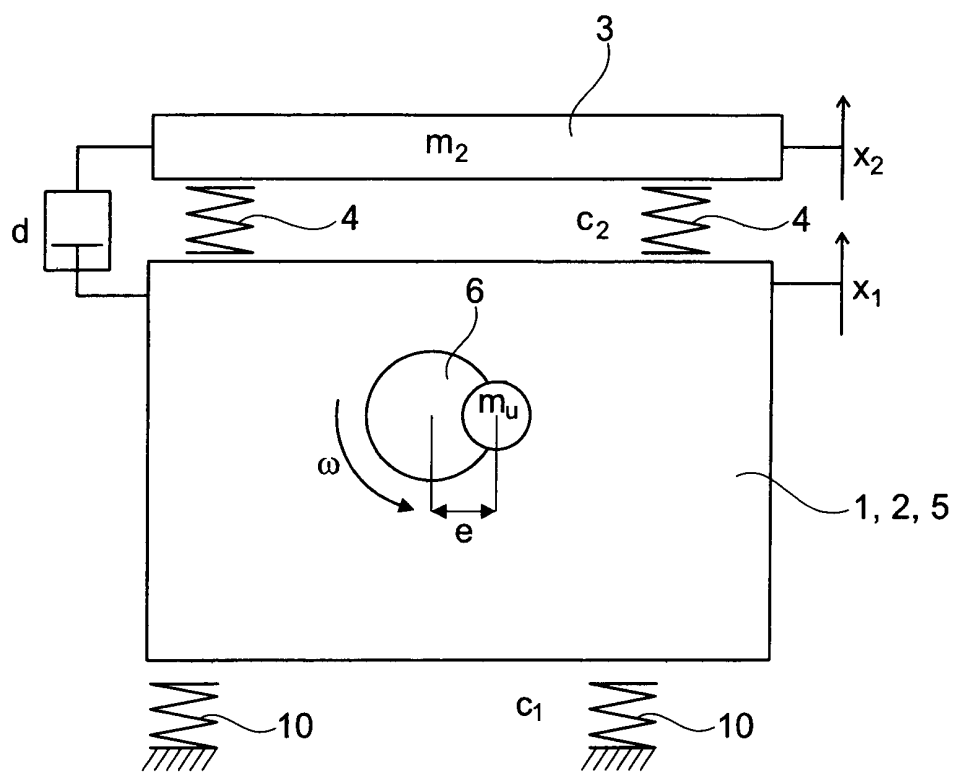
35

40

45

50

55



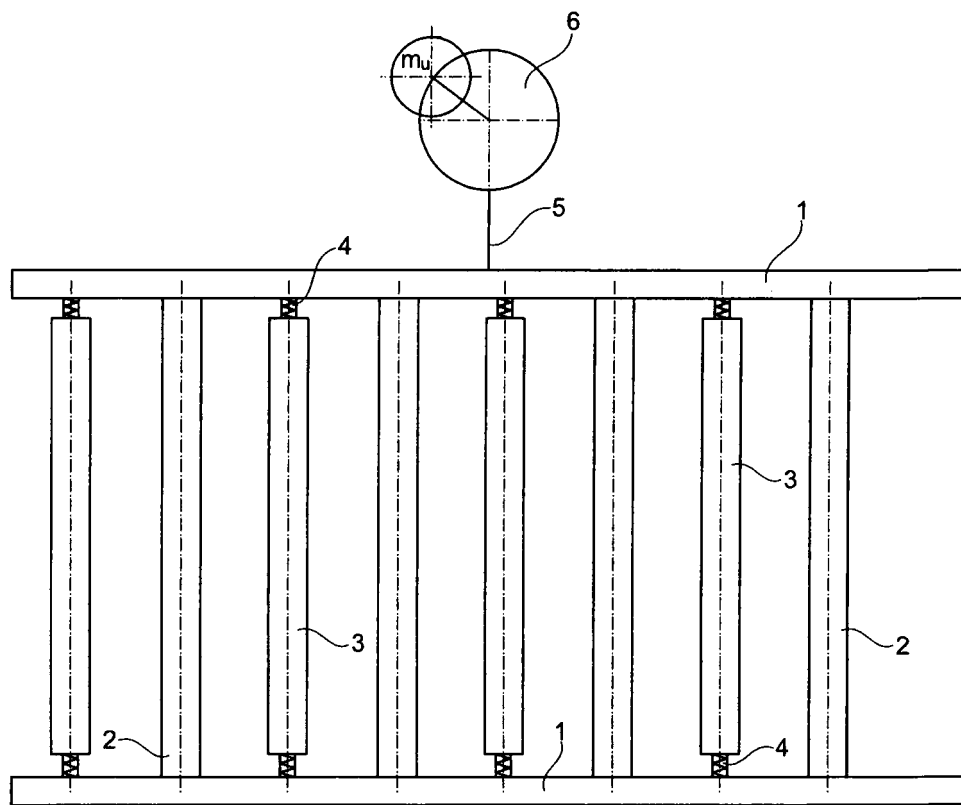
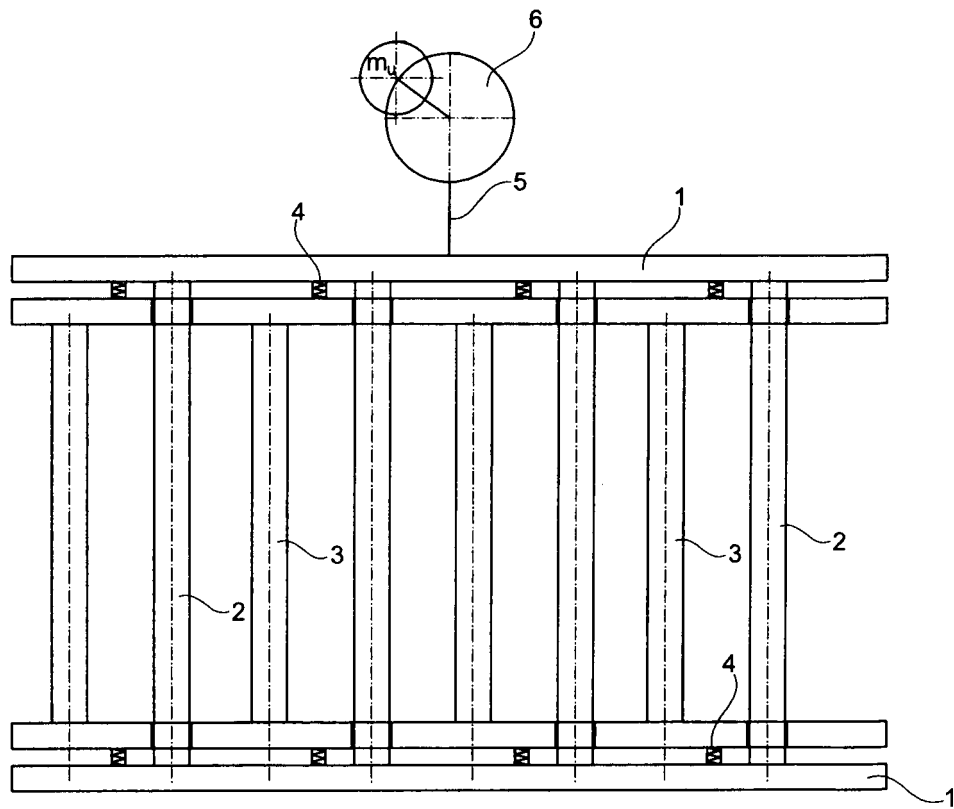


Fig. 3a



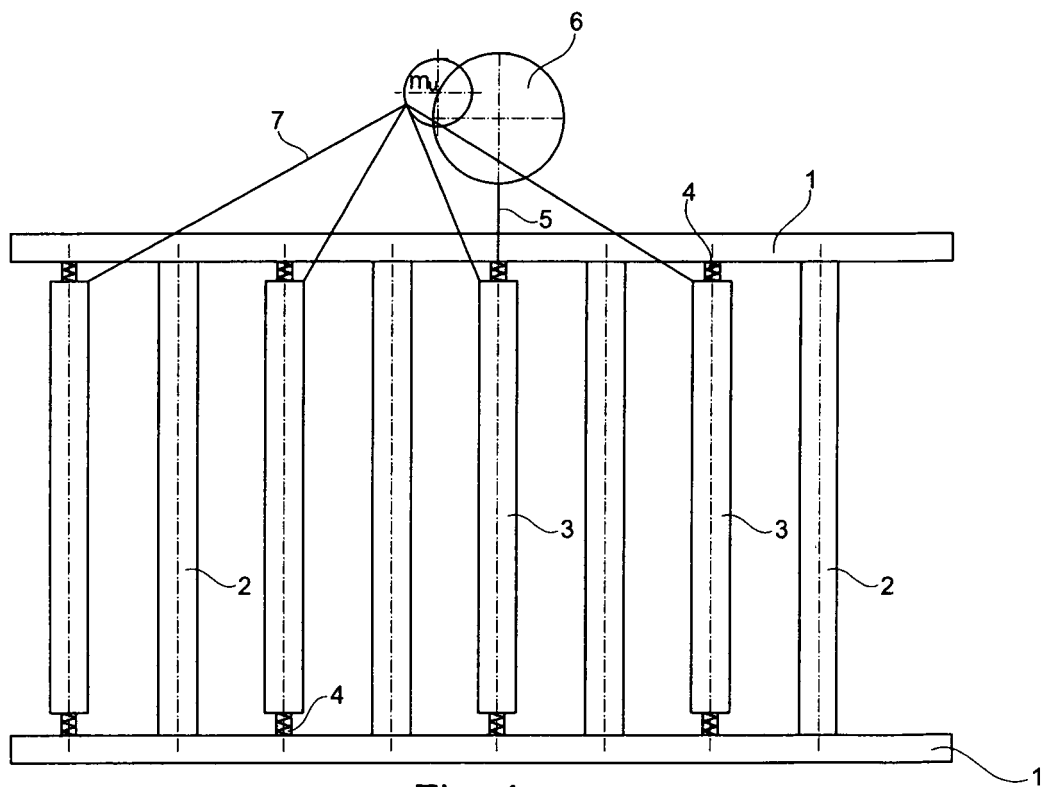


Fig. 4a

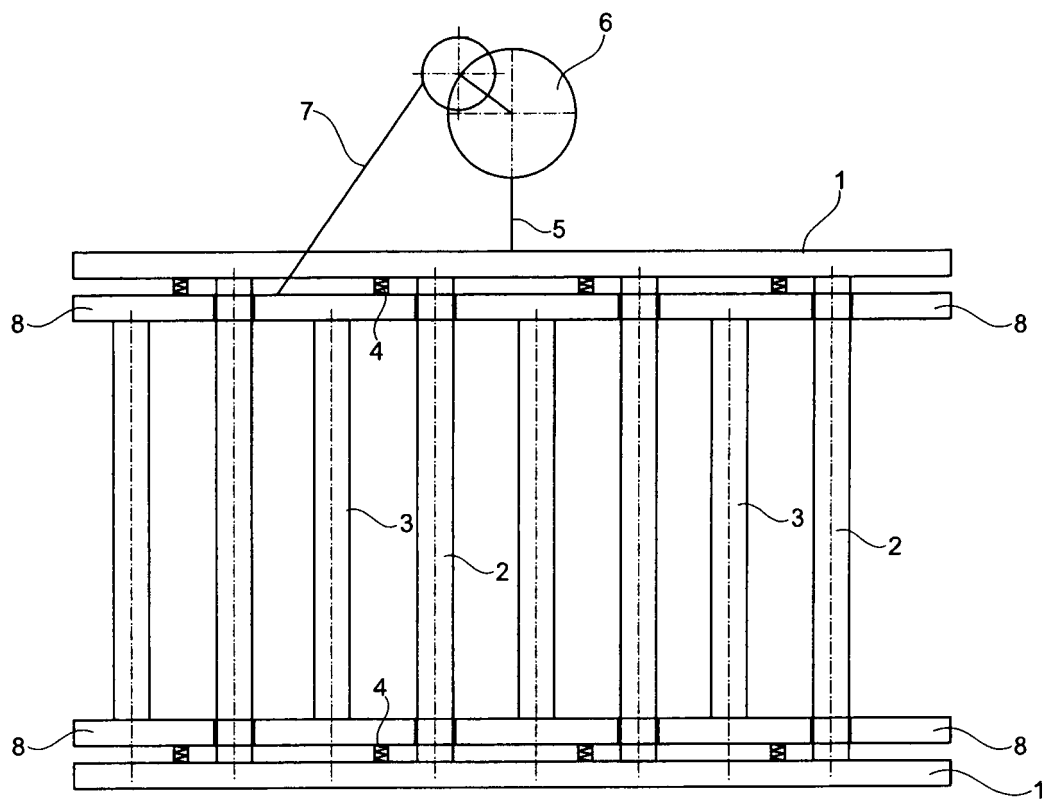


Fig. 4b

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 679448 B1 [0002]
- EP 1480763 A1 [0002]
- DE 4030665 C1 [0002]
- DE 9117201 U1 [0002]