

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 85114115.0

51 Int. Cl.⁴: **B 07 B 1/28**

22 Anmeldetag: 06.11.85

30 Priorität: 03.04.85 DE 3512215

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.10.86 Patentblatt 86/42

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

71 Anmelder: **CARL SCHENCK AG**
Landwehrstrasse 55 Postfach 40 18
D-6100 Darmstadt(DE)

72 Erfinder: **Birnbaum, Horst**
Odenwaldstrasse 14
D-6105 Ober-Ramstadt(DE)

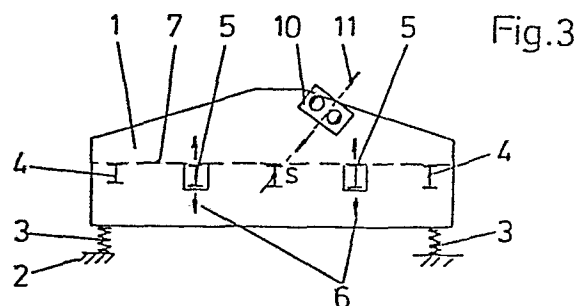
72 Erfinder: **Hassdenteufel, Albert**
Goethestrasse 8
D-6083 Bibbesheim(DE)

72 Erfinder: **Scharmer, Wolfgang**
Albrechtstrasse 37
D-6100 Darmstadt-Arheilgen(DE)

74 Vertreter: **Brand, Fritz, Dipl.-Ing.**
Carl Schenck AG Patentabteilung Landwehrstrasse 55
Postfach 4018
D-6100 Darmstadt(DE)

54 Siebmaschine mit einem flexiblen Siebbelag.

57 Eine Siebmaschine mit einem Siebrahmen oder siebkasten (1), einer Antriebsanordnung und einem eine Siebfläche bildenden flexiblen Siebbelag (7), der am parallel zueinander angeordneten Siebbelagträgern (4, 5) befestigt ist, die teilweise fest und teilweise beweglich mit dem Siebrahmen (1) verbunden sind, soll bei einfachem Aufbau eine hohe Siebleistung erreichen und Verstopfungen des Siebbelags (7) entgegenwirken. Dies wird dadurch erreicht, daß die beweglichen Siebbelagträger (5) mit Feder/ und/oder Lenkerelementen (21) voneinander unabhängig beweglich am Siebrahmen (1) gelagert und einzeln oder in einem mit dem Siebrahmen (1) gebildeten Feder-Massesystem antreibbar sind. Durch die vorgeschlagene Lagerung der beweglichen Siebbelagträger (5) am Siebrahmen (1) ergeben sich neben einfachem Aufbau und guten Siebleistungen vorteilhafte Ausbildungsmöglichkeiten der erfindungsgemäßen Siebmaschine.



Siebmaschine mit einem flexiblen Siebbelag

Die Erfindung betrifft eine Siebmaschine mit einem Siebrahmen oder Siebkasten, einer Antriebsanordnung und einem eine Siebfläche bildenden flexiblen Siebbelag, der an parallel zueinander angeordneten Siebbelagträgern befestigt ist, die teilweise fest und teilweise beweglich mit dem Siebrahmen verbunden sind.

Bei einer bekannten Siebmaschine mit einem Siebrahmen und einem flexiblen Siebbelag sind die Siebbelagträger um im Siebmaschinenrahmen ortsfeste Achsen begrenzt kippbeweglich gelagert und mit abwechselnd entgegengesetzter Kipprichtung anzutreiben (DE-AS 1 275 339). Eine solche Siebmaschine, bei der alle Siebbelagträger beweglich gelagert sind erfordert einen nicht unerheblichen konstruktiven Aufwand für die Lagerung und den Antrieb der Siebbelagträger.

Ähnlich aufgebaute Siebmaschinen mit zwei ineinander geschachtelten Rahmensystemen, an denen die Siebbelagträger abwechselnd angeordnet sind und die im wesentlichen in Sieblängsrichtung gegeneinander beweglich sind, wobei die beiden Rahmensysteme über Gummiprofile oder Lenkerfedern gegeneinander abgestützt sind (DE-GM 71 45 669), führen ebenfalls zu komplizierten und aufwendigen Konstruktionen.

Bei einer Siebvorrichtung mit einem angetriebenen Siebrahmen und einem flexiblen Siebbelag sind die Siebbelagträger abwechselnd fest und beweglich mit dem Siebrahmen verbunden (DE-OS 34 11 719). Die beweglichen Siebbelagträger sind hierbei jeweils mit an der Trägerkonstruktion (Siebrahmen) gelagerten Pendeln verbunden, deren

Achse quer zur Schwingungsrichtung der durch einen Antrieb in Schwingungen versetzbaren Trägerkonstruktion verläuft. Durch die Anordnung von Pendeln, die mit dem Siebbelag verbunden sind, soll die Massenträgheit der Pendel
5 für die Verformung des Siebbelags ausgenutzt werden. Die beschriebene Anordnung führt jedoch in der Praxis nicht zu befriedigenden Siebergebnissen.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, bei einer
10 gattungsgemäßen Siebmaschine die Nachteile des bekannten Standes der Technik zu vermeiden und eine Siebmaschine mit einem Siebrahmen und einem flexiblen Siebbelag zu schaffen, die bei einfachem Aufbau eine hohe Siebleistung ermöglicht und Verstopfungen des Siebbelages entgegenwirkt. Diese
15 Aufgabe wird durch die in den Patentansprüchen angegebenen Merkmale gelöst. Die Ansprüche betreffen auch vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung.

Durch die erfindungsgemäße Lagerung der beweglichen Siebbelagträger am Siebrahmen mit Feder- und/oder Lenkerelementen, die es ermöglichen, die Siebbelagträger voneinander unabhängig zu bewegen und einzeln oder in einem mit dem Siebrahmen gebildeten Feder-Massensystem anzutreiben, ergeben sich neben einfachem Aufbau und guten Sieblei-
20 stungen vorteilhafte Ausbildungsmöglichkeiten der erfindungsgemäßen Siebmaschine.

Wenn an den beweglichen Siebbelagträgern Unwuchtantriebe angeordnet sind, kann der Siebkasten leicht gebaut werden
30 und der Antrieb des gesamten Siebkastens kann entfallen.

Bei elastischer Abstützung der beweglichen Siebbelagträger am Siebrahmen und federnder Lagerung des Siebrahmens bil-

den die beweglichen Siebbelagträger mit dem Siebrahmen ein 2-Massensystem. Das Schwingungsverhalten der elastisch abgestützten Siebbelagträger kann hierbei so festgelegt werden, daß eine intensive Bewegung des flexiblen Siebbelags erzeugt wird, wobei die schwingenden Systeme zweckmäßigerweise etwas unterhalb des Resonanzbereichs arbeiten.

Die beweglichen Siebbelagträger können so angeordnet werden, daß Bewegungen bzw. Schwingungen in beliebiger Richtung möglich sind, z. B. horizontal, vertikal, schräg oder drehend. Die Siebbelagträger können hierbei sowohl in Siebquerrichtung als auch in Sieblängsrichtung angeordnet werden. Die Siebmaschine kann eine geneigte oder gekrümmte, durch den flexiblen Siebbelag gebildete Siebfläche aufweisen. Zweckmäßigerweise wird der Siebrahmen auf Federn abgestützt.

Die Erfindung wird nachstehend an Ausführungsbeispielen in der Zeichnung dargestellt und in der Beschreibung näher erläutert. Es zeigen in weitgehend schematischer Darstellung:

20

Fig. 1 Siebmaschine mit geneigter Siebfläche

Fig. 2 Siebmaschine mit gekrümmter Siebfläche

Fig. 3 Siebmaschine mit horizontaler Siebfläche und Schwingantrieb

25

(Figur 1 bis Figur 3 jeweils im Längsschnitt)

Fig. 4 Lagerung eines beweglichen Siebbelagträgers mit Unwuchtantrieb im Vertikalschnitt

Fig. 5 Anordnung nach Fig. 4 im Horizontalschnitt

Fig. 6 Lagerung eines beweglichen Siebbelagträgers mit

30

Schwenkantrieb (Seitenansicht)

Die Siebmaschine nach Figur 1 und 2 weist einen Siebrahmen oder Siebkasten 1 auf, der auf einem Fundament 2 zweckmäßigerweise durch Federn 3 elastisch abgestützt ist. Der Siebrahmen 1 besteht im wesentlichen aus zwei Seitenwangen und geeigneten Verbindungselementen zur Ausbildung einer steifen

Rahmenkonstruktion. Zwischen den Seitenwangen sind abwechselnd fest und beweglich mit dem Siebrahmen verbundene Siebbelagträger angeordnet, die als offene oder geschlossene Profilelemente oder dgl. ausgebildet sind. Die Siebbelagträger 4 sind fest mit dem Siebrahmen 1 bzw. den Seitenwangen verbunden und können einen Teil der Rahmenkonstruktion darstellen. Bewegliche Siebbelagträger 5 sind über Feder- und/oder Lenkerelemente (s. Fig. 4) mit dem Siebrahmen 1 verbunden, so daß sie sich, wie beispielsweise durch Pfeile 6 angegeben, gegenüber dem Siebrahmen 1 bewegen können. An den beweglichen Siebbelagträgern 5 sind später noch beschriebene Unwuchtantriebe angeordnet, die die beweglichen Siebbelagträger in Schwingungen versetzen und beispielsweise in Pfeilrichtung bewegen.

15

Auf den festen und den beweglichen Siebbelagträgern 4 und 5 ist ein flexibler Siebbelag 7 befestigt, der die Siebfläche bildet. Die Befestigung des Siebbelags 7 auf den Siebbelagträgern 4 und 5 wird mit bekannten Mitteln vorgenommen. Die für die Aufgabe und den Abzug des Siebgutes erforderlichen Vorrichtungen sind bekannt und daher im einzelnen nicht dargestellt.

Durch die Schwingbewegung der beweglichen Siebbelagträger 5 bzw. des Siebbelags 7 wird eine intensive Absiebung bei gleichzeitiger Förderung des Siebgutes auf der geneigten Siebfläche bewirkt. In Fig. 1 und 2 ist die Schwingbewegung senkrecht zum Siebbelag 7 bzw. zur Siebfläche gerichtet. Die Bewegungsrichtung der beweglichen Siebbelagträger kann auch in der Ebene der Siebfläche oder in einem beliebigen Winkel zur Siebfläche liegen. Durch die Bewegung der Siebbelagträger 5 wird der Siebbelag 7 ständig gespannt und entspannt. Dadurch wird unter anderem ein Zusetzen der Sieböffnungen vermieden.

35

Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 ist die Siebfläche gegenüber der Horizontalen geneigt. Die Neigung der Siebfläche bzw. des Siebkastens, die Schwingungsrichtung sowie die Anzahl, der Abstand und die Ausbildung der Siebbelagträger 5 richtet sich nach den jeweiligen Einsatzbedingungen.

Figur 2 zeigt eine Siebmaschine mit einer "bananenförmig" gekrümmten Siebfläche, die in gleicher Weise arbeitet wie die in Figur 1 beschriebene Anordnung. Die Krümmung der 10 Siebfläche kann an die Einsatzbedingungen der Maschine angepaßt werden.

Bei den Anordnungen nach Figur 1 und 2 ist ein besonderer Antrieb für den Siebrahmen nicht erforderlich. Dieser kann 15 daher leicht ausgebildet werden.

Figur 3 zeigt eine Siebmaschine, bei der der Siebkasten einen Antrieb aufweist. Der Siebkasten 1 ist über Federn 3 auf dem Fundament 2 elastisch abgestützt. Im Siebkasten sind 20 feste Siebbelagträger 4 und bewegliche Siebbelagträger 5 vorgesehen. Der flexible Siebbelag 7 ist in bekannter Weise mit den Siebbelagträgern 4, 5 verbunden.

An der Siebmaschine ist ein Antrieb bzw. Schwingungserreger 25 10 angeordnet, der lineare Schwingungen in Richtung der Pfeile 11 erzeugt, die durch den Schwerpunkt S des schwingenden Systems gehen. Die Schwingungen weisen eine horizontale und eine vertikale Komponente auf. Da die Siebfläche der Maschine horizontal verläuft, muß die Schwingungsbewegung 30 eine Horizontalkomponente enthalten, damit eine Förderung des abzusiebenden Gutes auf der Siebfläche möglich ist. Im dargestellten Beispiel wird das Siebgut von links nach rechts über die Siebfläche 7 hinweg bewegt. Bei geneigt angeordneter Siebfläche kann die Schwingbewegung des Siebkastens 1 35 auch senkrecht zur Siebfläche bzw. dem Siebbelag 7 erfolgen.

Anstelle des linearen Schwingungserregers 10, der gerichtete Schwingungen erzeugt, kann auch ein Kreisschwingungserreger verwendet werden, der die Siebmaschine in kreisförmige Schwingungen versetzt. In diesem Fall ist die Siebfläche
5 zur Erzeugung einer Förderbewegung in Förderrichtung geneigt angeordnet.

Die beweglichen Siebbelagträger 5 sind in der gewünschten Schwingungsrichtung, im dargestellten Fall in vertikaler
10 Richtung, über Federelemente am Siebrahmen 1 so abgestützt, daß sie bei geeigneter Erregung des Siebrahmens Schwingbewegungen ausführen können. Der Siebkasten 1 und die federnd gelagerten Siebbelagträger 5 bilden ein schwingungsfähiges Zwei-Massensystem, in dem die beweglichen Siebbelagträger
15 durch die Schwingbewegungen des Siebkastens 1 zu Relativschwingungen gegenüber dem Siebkasten angeregt werden. Das System arbeitet hierbei im bzw. leicht unterhalb des Resonanzbereiches der beweglichen Siebbelagträger. Die Schwingungen können, wie durch Pfeile 6 angedeutet, in vertikaler
20 Richtung erfolgen. Hierzu werden die Federelemente zur Verbindung der beweglichen Siebbelagträger 5 mit dem Siebkasten 1 in geeigneter Weise ausgebildet und am Siebkasten angeordnet.

25 Die Federelemente können auch so gestaltet und angeordnet werden, daß sich Schwingungen der beweglichen Siebbelagträger 5 in horizontaler oder schräger Richtung ergeben.

Die Federwirkung der Federelemente an den beweglichen Siebbelagträgern 5 und die Massen dieser Siebbelagträger müssen
30 bei der dargestellten Anordnung genau aufeinander abgestimmt sein, im Gegensatz zu den Anordnungen nach den Figuren 1 und 2, bei denen die Federwirkung der Abstützelemente ohne Bedeutung ist.

35

Bei kreisförmiger Schwingung des Siebkastens werden die beweglichen Siebbelagträger so angeordnet, daß sie eine im wesentlichen lineare Schwingbewegung ausführen.

5 In Figur 4 und 5 ist die Lagerung bzw. Anordnung eines beweglichen Siebbelagträgers 5 im Siebrahmen einer Siebmaschine nach den Figuren 1 und 2 dargestellt (Figur 4: Vertikalschnitt, Figur 5: Horizontalschnitt). An den beiden Stirnseiten des Siebbelagträgers sind Unwuchtantriebe 20 angeordnet (Figur 4: Symboldarstellung, Figur 5: schematische Darstellung).

Der Siebbelagträger 5 ist über Federelemente 21, die z. B. als Schraubenfedern ausgebildet sein können, am Siebrahmen 1 15 gelagert. Die Federelemente dienen bei der dargestellten Anordnung lediglich dazu, die Siebbelagträger 5 in ihrer Ruhelage festzulegen. Sie müssen so ausgebildet und angeordnet sein, daß sie die Bewegung des Siebbelagträgers 5 in der gewünschten Schwingungsrichtung zulassen. Sie sind daher in 20 Schwingungsrichtung weich und beeinflussen in dieser Richtung die Schwingung des Siebbelagträgers praktisch nicht. Anstelle der Federn können auch elastische Lenkerelemente, Feder-/Lenkerkombinationen mit beweglichen Lenkern oder dgl. vorgesehen werden. Es muß lediglich sichergestellt sein, daß 25 der Siebbelagträger 5 eine stabile Ruhelage einnimmt und sich in der gewünschten Schwingungsrichtung ungehindert bewegen kann.

Die Unwuchtantriebe 20 sind in geeigneter Weise, z.B. an 30 einem Lagerfuß oder einem Lagerschild, auf beiden Stirnseiten des Siebbelagträgers 5 befestigt. Als Unwuchtantriebe werden sogenannte selbstsynchronisierende Kreiserreger verwendet. Derartige Erreger sind bekannt. Sie bestehen z. B. aus jeweils einem Antriebsmotor mit zwei überstehenden Wellenenden, 35 an denen Unwuchtsegmente in gleicher Drehwinkellage angeordnet

net sind. Die beiden Erregerantriebe an einem Siebbelagträger 5 sind so eingebaut, daß ihre Wellen horizontal, parallel zueinander und senkrecht zur Längsachse des Siebbelagträgers verlaufen. Bei Betrieb synchronisieren sich die Erreger in 5 bekannter Weise selbst, so daß eine lineare Schwingbewegung der Siebbelagträger 5 entsteht, in Figur 4 z. B. in vertikaler Richtung, wie durch Pfeile 8 angedeutet.

Bei der Anordnung der Unwuchtantriebe ist folgendes zu be-
10 achten. Die Achsen der beiden Unwuchtantriebe liegen immer parallel zueinander und in Vertikalebene senkrecht zur Längsrichtung des Siebbelagträgers 5. Die bei Betrieb der Antriebe entstehende Schwingbewegung verläuft senkrecht zu der von den beiden Achsen der Antriebe gebildeten Ebene und geht
15 durch den Schwerpunkt der mit den Antrieben verbundenen Bauteile bzw. Masse. Wenn die Achsen horizontal angeordnet sind, wie bei Fig. 4/5 beschrieben, entsteht eine vertikale Bewegung bzw. Schwingung. Bei vertikaler Anordnung der Achsen der Unwuchtantriebe entsteht eine horizontale Schwingbewegung,
20 bei schräger Anordnung eine entsprechend in schräger Richtung verlaufende Bewegung mit Horizontal- und Vertikalkomponenten. Bei der erfindungsgemäßen Siebmaschine kann daher durch die Anordnung der Unwuchtantriebe jede gewünschte Bewegungsrichtung der beweglichen Siebbelagträger erzeugt werden.
25 Die Ausbildung und Anordnung der abstützenden Feder- und/oder Lenkerelemente zur Lagerung der beweglichen Siebbelagträger wird jeweils an die Antriebsanordnung angepaßt.

Anstelle der beiden an den Stirnseiten eines Siebbelagträgers
30 angeordneten Unwuchtantriebe kann auch ein einzelner Linearantrieb bzw. Erreger verwendet werden, der in der Mitte des Siebbelagträgers anzuordnen ist. Dieser Antrieb kann direkt, oder z. B. über Bügelelemente mit dem Siebbelagträger verbunden werden und über oder unter dem Träger angeordnet sein.

Eine weitere Antriebsmöglichkeit für die beweglichen Siebbelag-
lagträger bei Siebmaschinen nach Fig. 1 und 2 mit einem
Schwenkantrieb ist in Fig. 6 dargestellt. Bei dieser Anord-
nung ist an einer Stirnseite eines beweglichen Siebbelagträ-
5 gers 5 ein als Drehmomenterreger ausgebildeter Unwuchtantrieb
angeordnet, der in Verbindung mit einer entsprechenden Lage-
rung Schwenk- oder Kippbewegungen des beweglichen Siebbelag-
trägers erzeugt.

10 Der Siebbelagträger 5 ist hierzu beispielsweise über ein
Lenkerelement oder Gelenk 22 so gelagert, daß er sich in
Richtung des Pfeiles 23 hin- und herbewegen bzw. Schwenk-
oder Kippbewegungen ausführen kann, wobei der Siebbelag 7
abwechselnd gespannt und entspannt wird. Der Unwuchtantrieb
15 besteht aus einem Antriebsmotor mit zwei Wellenenden, an
denen Unwuchtsegmente angeordnet sind. Die Unwuchtsegmente
sind, wie in der Zeichnung angedeutet, in Umfangsrichtung
um 180 Grad zueinander versetzt und bilden mit dem Antriebs-
motor einen sogenannten Drehmomenterreger 24.

20

Die Antriebswelle des Unwuchtantriebs liegt in einer Verti-
kalebene senkrecht zur Längsachse des Siebbelagträgers 5, im
Ausführungsbeispiel in der Papierebene bzw. parallel dazu.
Sie kann horizontal, wie dargestellt, oder in einer belie-
25 bigen anderen Richtung verlaufen. Zweckmäßigerweise wird
der Drehmomenterreger 24 so angeordnet, daß seine Achse die
Schwenkachse des Siebbelagträgers bzw. die Gelenkachse des
Trägers schneidet.

30 Bei Betrieb des Drehmomenterregers entstehen durch die ver-
setzten Unwuchtgewichte Momente mit wechselnder Richtung um
eine zur Achse des Antriebs senkrechte Achse. Im vorliegen-
den Ausführungsbeispiel werden Momente um die Schwenkachse
bzw. das Gelenk 22 des beweglichen Siebbelagträgers 5 und da-
35 mit Schwenkbewegungen des Trägers in Richtung der Pfeile 23
erzeugt.

Bei den in den Figuren 1 bis 3 dargestellten Ausführungsbeispielen sind die festen und die beweglichen Siebbelagträger 4/5 quer zur Sieblängsrichtung, die jeweils in der Papierebene liegt, angeordnet. Die Siebbelagträger können jedoch auch in Sieblängsrichtung eingebaut werden. Weiterhin ist es möglich, im Gegensatz zu der Darstellung in den Figuren 1 bis 3, mehrere bewegliche Siebbelagträger nebeneinander anzuordnen.

Siebmaschine mit einem flexiblen Siebbelag

Patentansprüche

1. Siebmaschine mit einem Siebrahmen oder Siebkasten,
einer Antriebsanordnung und einem eine Siebfläche
bildenden flexiblen Siebbelag, der an parallel zuein-
ander angeordneten Siebbelagträgern befestigt ist, die
5 teilweise fest und teilweise beweglich mit dem Sieb-
rahmen verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, daß die
beweglichen Siebbelagträger (5) mit Feder- und/oder
Lenkerelementen (21) voneinander unabhängig beweglich
am Siebrahmen (1) gelagert und einzeln oder in einem
10 mit dem Siebrahmen (1) gebildeten Feder-Massensystem
antreibbar sind.
2. Siebmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß an den beweglichen Siebbelagträgern (5) Unwuchtan-
15 triebe (20) angeordnet sind, die die Antriebsanordnung
bilden.
3. Siebmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß die beweglichen Siebbelagträger (5) am Siebrahmen
20 (1) in der Weise elastisch abgestützt sind, daß sie
mit dem Siebrahmen ein Zwei-Massensystem bilden, und
daß der Siebrahmen (1) federnd gelagert und durch die
Antriebsanordnung (10) in Schwingungen versetzbar ist.
- 25 4. Siebmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, da-
durch gekennzeichnet, daß die beweglichen Siebbelag-
träger (5) horizontal und/oder vertikal beweglich oder
dreh-/kippbeweglich im Siebrahmen (1) angeordnet sind.

5. Siebmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Siebbelagträger (4, 5) im wesentlichen parallel zueinander angeordnet und abwechselnd fest und beweglich mit dem Siebrahmen (1) verbunden sind.
6. Siebmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere bewegliche Siebbelagträger (5) nebeneinander angeordnet sind.
7. Siebmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Siebbelagträger (4, 5) in Siebquerrichtung oder in Sieblängsrichtung angeordnet sind.
8. Siebmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Siebfläche (7) in Sieblängsrichtung geneigt oder gekrümmt angeordnet ist.
9. Siebmaschine nach einem der Ansprüche 1, 2 sowie 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Siebrahmen (1) auf Federn (3) abgestützt ist.
10. Siebmaschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß an beiden Stirnseiten der Siebbelagträger (5) selbstsynchronisierende Kreiserreger angeordnet sind.
11. Siebmaschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Unwuchtantriebe (20) als Drehmomenterreger (24) ausgebildet sind.

Fig.1

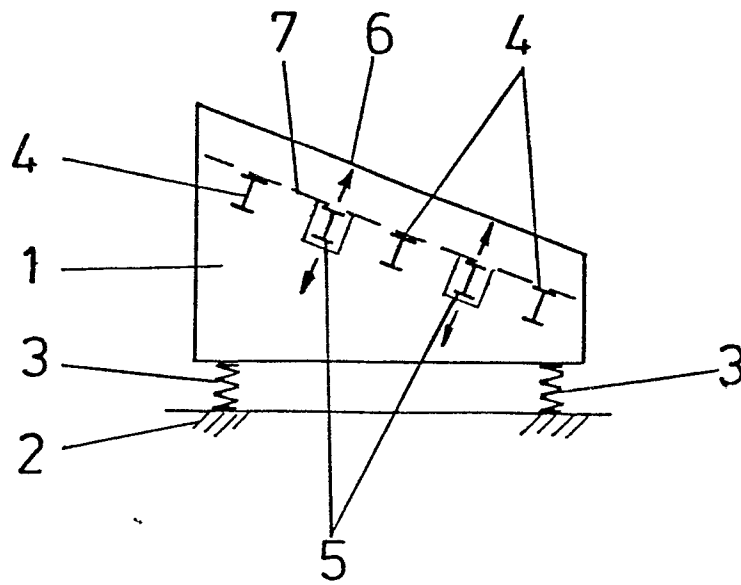


Fig.2

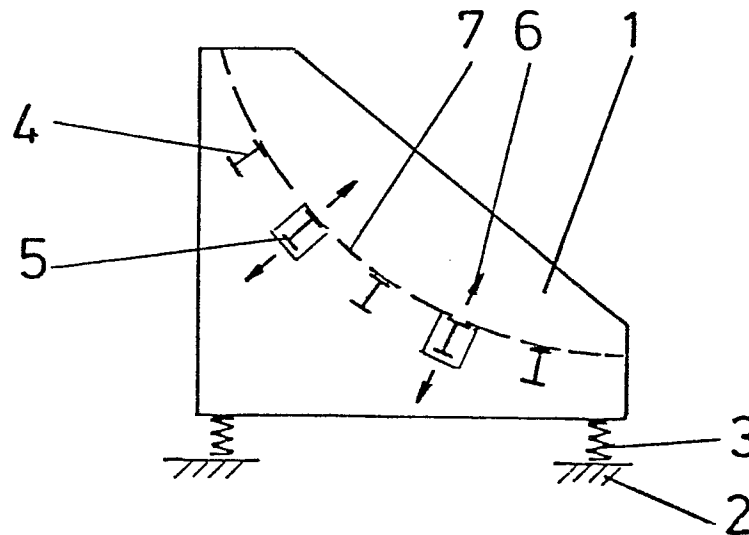


Fig.3

