

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 2453/92

(51) Int.Cl.⁶ : **B07B 1/28**

(22) Anmeldetag: 11.12.1992

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 6.1995

(45) Ausgabetag: 25. 1.1996

(56) Entgegenhaltungen:

EP 197191A2/A3

(73) Patentinhaber:

IFE INDUSTRIE-EINRICHTUNGEN FERTIGUNGS-
AKTIENGESELLSCHAFT
A-3340 WAIDHOFEN A.D. YBBS, NIEDERÖSTERREICH (AT).

(72) Erfinder:

AHORNER LEANDER ING.
WAIDHOFEN A.D. YBBS, NIEDERÖSTERREICH (AT).

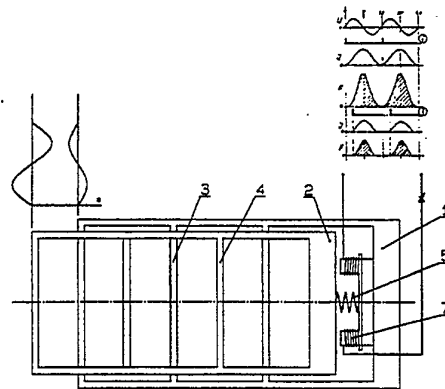
(54) SPANNWELLENSIEB

(57) Die Erfindung betrifft eine Spannwellensiebmaschine mit einem Siebbelag, der auf quer oder längs zur Siebrichtung verlaufenden Stäben (3, 4) befestigt ist, wobei benachbarte Stäbe relativ zueinander so Schwingungen ausführen, daß der Siebbelag zeitlich abwechselnd gelockert und gespannt wird.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß als Siebbelag ein Geflecht aus Kunststoff, beispielsweise Polyamid (Nylon), wie es in der Verfahrenstechnik für das Filtrieren von Flüssigkeiten bekannt ist, verwendet wird.

In einer Ausgestaltung besteht die Spannwellensiebmaschine aus zwei Siebrahmen (1,2) und die Stäbe (3,4), sind abwechselnd in den beiden Siebrahmen (1,2) gelagert.

Zur Erhöhung der Schwingungsfrequenz der Stäbe (3,4) ist vorgesehen, daß die beiden Siebrahmen (1,2) über Federn (5) miteinander verbunden sind und daß als Schwingungserreger eine elektromagnetischer Erreger (7) zwischen den beiden Siebrahmen (1,2) angeordnet ist.



Die Erfindung betrifft ein Spannwellensieb mit einem Siebbelag, der auf quer oder längs zur Siebrichtung verlaufenden Stäben befestigt ist, wobei benachbarte Stäbe relativ zueinander so Schwingungen ausführen, daß der Siebbelag zeitlich abwechselnd gelockert und gespannt wird.

Zumeist sind die Stäbe (abwechselnd) gruppenweise in zumindest zwei Rahmen gelagert und die Rahmen führen die Relativbewegung aus. Diese Bewegung zwischen den beiden - oder mehr - Rahmen kann durch eine Zwangsbewegung, beispielsweise einen Kurbeltrieb, erfolgen, wie in der DE-PS 21 58 128 und der EP-A2 0 208 221 geoffenbart, oder, es wird, wie beispielsweise in der AT-PS 383 054 geoffenbart, einer der beiden Rahmen elastisch gelagert und durch einen Unwuchtantrieb in Schwingungen versetzt.

Durch passende Anordnung des zweiten Rahmens im ersten und eine entsprechende federnde Verbindung zwischen den beiden Rahmen kann man verschiedene Resonanzschwingungsformen zwischen den Rahmen erreichen, die von linear bis kreisförmig auch bei ein und demselben Sieb von einem Ende zum anderen variieren können. Dies ist auch bei der durch einen Exzenter erregten Spannwellensiebmaschine gemäß dem DE-GM 88 16 250 möglich.

Ein anderes Beispiel eines Spannwellensiebes ist aus der EP-A1 0 197 191 bekannt. Bei dieser Vorrichtung sind alle Stäbe in nur einem gemeinsamen Rahmen gelagert, aber dies abwechselnd fest und federnd. Der Rahmen wird, beispielsweise mittels eines Unwuchtantriebes, in Schwingungen versetzt, wodurch die federnd gelagerten Stäbe relativ zum Rahmen in Schwingung versetzt werden. In den meisten der gezeigten Beispielen ist für jeden beweglichen Stab aber ein eigener Antrieb zusätzlich vorgesehen, da die Abstimmung des Schwingungsverhaltens ansonsten schwierig ist.

Nachteilig ist bei diesem System das Vorsehen und Abstimmen mehrerer Antriebe bzw. des Schwingungsverhaltens der federnd gelagerten Stäbe. Dazu kommen die großen, in das Fundament einzuleitenden, Kräfte.

Ein nicht zu den Spannwellensiebmaschinen gehörendes, anderes System von Siebmaschinen ist beispielsweise aus der DE-OS 32 10 290 bekannt: Dabei schlagen Schlagleisten von unten auf die vorgespannte Siebfläche, um sie direkt zu erregen. Die Schlagleisten sitzen auf Hebeln, die um Drehpunkte verschwenkt werden, beispielsweise durch eine allen Schlagleisten gemeinsame Pleuelstange eines Exzenterantriebes.

Aus dem DE-GM 83 24 012 ist eine derartige Vorrichtung mit elektromagnetischer, linearer Erregung bekannt.

Die DE-PS 29 18 984 schlägt einen elektromotorischen Einzelantrieb der Hebel vor und geht von der DE-OS 23 18 392 aus, die einen Unwuchtantrieb offenbart.

Ein Nachteil beim Betrieb aller direkt erregter Siebe ist die nur sehr unvollständige Abreinigung des Belages, vor allem aber die übermäßige Beanspruchung der Belagunterseiten im Bereich der Auftreffstellen der Schlagleisten. Es wurde deshalb schon vorgeschlagen, diese Stellen zu verstärken, beispielsweise durch das Aufvulkanisieren einer Kautschukschichte oder durch das Aufkleben einer Kunststoffabdeckung in diesen Bereichen.

Ein wesentlicher Nachteil beim Bau derartiger Siebe ist die komplizierte Befestigung der Schlagleisten und ihres Antriebes unterhalb des Siebbelages im Bereich schlimmster Staubbelästigung, höchster mechanischer Beanspruchung und schlechter Zugänglichkeit.

Es existiert beim Sieben im allgemeinen ein enger Zusammenhang zwischen Trennkorngröße (Maschenweite), Schwingungsfrequenz und Schwingungsamplitude. Bei gleicher Vertikalbeschleunigung und gleichem Wurfwinkel ist die Scheitelhöhe der Wurfparabel dem Wert der Schwingweite linear proportional; bei niedriger Schwingungszahl und großer Schwingweite wird das Siebgut also höher und damit weiter geworfen als bei kleiner Schwingweite und hoher Frequenz.

Um einen optimalen Siebeffekt zu erreichen, müssen in horizontaler Richtung die Siebgutpartikel im Verlauf einer Schwingbewegung relativ zum Siebbelag so weit fortbewegt werden, daß sie nicht wieder in die gleiche Sieböffnung zurückfallen, aber auch nicht zuviele Sieböffnungen überspringen.

Daraus ist auch für Spannwellensiebe abzuleiten, daß kleine Maschenweiten eine kleine Schwingweite und eine hohe Frequenz verlangen, sodaß man bei kleinen Trennkorngrößen wegen der folgenden Gründe rasch an die Grenze der Ausführbarkeit bekannter Spannwellensiebmaschinen gelangt.

Bekannte Spannwellensiebmaschinen verwenden Beläge aus Polyurethan oder aus Gummi.

Die Polyurethan- oder Gummibeläge weisen eine Dicke von einigen Millimetern auf, sodaß bei Maschenweiten (eigentlich sind die Öffnungen in den Belag eingeschnitten) im Bereich von einem Millimeter Durchmesser oder einem Millimeter im Quadrat die Öffnungen zu Röhren oder Schläuchen mutieren, was den Durchtritt des Durchgangskorns praktisch verhindert. Kleinere Sieböffnungen sind, zusätzlich zu diesem Problem, auch herstellungstechnisch praktisch nicht realisierbar.

Siebbeläge aus Stahlgeflecht oder Lochblechen sind zwar mit kleinsten Maschenwerten erhältlich, können aber bei Spannwellensieben nicht eingesetzt werden, da sie zu wenig elastisch sind und die

auftretenden Biegewechsel nicht ertragen können (Flutterbrüche).

Das Problem bei kleinen Trennkorngrößen liegt somit auf der Seite der Siebbeläge in der Schaffung kleiner Maschenweiten und dem Ertragen der Erhöhung der Schwingungsfrequenz.

Dazu kommt als Problem bei den Antrieben der Siebmaschinen, daß bei Trennkorngrößen, die merklich
5 unter einem Millimeter liegen, Frequenzen erforderlich sind, die weit über den bei Unwucht-, Exzenter- bzw. Kurbelantrieben üblichen Frequenzen liegen.

Die Erfindung zielt darauf ab, ein Spannwellensieb für kleinstückiges Gut zu schaffen, das leicht abzureinigen ist, große Massendurchsätze erlaubt und lange Standzeiten erreicht.

Dieses Ziel wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß als Siebbelag ein Geflecht aus Kunststoff,
10 beispielsweise Polyamid (Nylon), oder Polyester, wie es in der Verfahrenstechnik z.B. für das Filtrieren von Flüssigkeiten bekannt ist, verwendet wird.

Diese Kunststoffsiebe sind in Maschengrößen von einigen Millimetern bis hinunter zu einigen Mikrometern erhältlich. Ihre Dicke ist gering, ihr Biegewiderstand ebenso, daraus resultiert ihre hervorragende Fähigkeit, hochfrequente Schwingungen zu ertragen. Dazu kommt eine hohe Abriebfestigkeit, die insbesondere bei scharfkantigem Gut für die Erzielung langer Standzeiten wichtig ist.
15

In einer Variante der Erfindung ist vorgesehen, daß das Material des Siebbelages aus der Gruppe bestehend aus Keflar, Kohlefasern, Polyäthylen, Polypropylen, Polyvinylidenfluorid oder einer Kombination dieser und/oder der zuvor genannten Materialien ausgewählt wird.

Für Maschenweiten im Bereich von einem Millimeter und darunter werden diese Eigenschaften der
20 erfindungsgemäß verwendeten Siebbeläge in einer Ausgestaltung der Erfindung durch einen Antrieb voll ausgenutzt, der in der Lage ist, die benötigten hohen Schwingfrequenzen zu liefern.

Dabei handelt es sich um einen aus der Vibrationstechnik bekannten elektromagnetischen Erreger, der zwischen den beiden federnd miteinander verbundenen Siebrahmen, die so einen Zweimassenschwinger bilden, angeordnet ist.

Derartige elektromagnetische Antriebe sind robust und zuverlässig, sie sind einfach zu kapseln, was wegen der im allgemeinen staubigen Umgebung günstig ist und sie sind aufgrund ihrer Betriebsweise durch elektronische Steuerungen leicht und in weitem Rahmen regelbar. Dadurch ist es möglich, die Schwingweite einzustellen, konstant zu halten, oder auch kurzzeitig zur Abreinigung des Siebbelages hochzuregeln.
25

Gemäß einer bevorzugten Variante der Erfindung wird die Erregerfrequenz so gewählt, daß sie im unterkritischen Bereich des betrachteten Schwingungssystems, bestehend aus den beiden Siebrahmen und den zwischengeschalteten Federn, wobei der Siebboden praktisch nichts zur Federsteifigkeit und zur Masse beiträgt, liegt. Dies bringt den Vorteil mit sich, daß beim Einschalten der Siebmaschine die Eigenfrequenz des Systems nicht durchfahren wird.
30

In der Zeichnung ist die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels dargestellt und wird im folgenden näher erläutert.
35

Dabei zeigt Fig. 1 eine Prinzipskizze der beiden Siebrahmen und des zwischen ihnen vorgesehenen Resonanzantriebes,

Fig. 2 ein erfindungsgemäßes Sieb in Draufsicht und Seitenansicht,

Fig. 3 einen Schnitt durch einen zur Verwendung mit einem erfindungsgemäßen Sieb besonders geeigneten Antrieb,
40

Fig. 4 ein erfindungsgemäßes Sieb mit zwei Antrieben,

Fig. 5 und Fig. 6 je ein erfindungsgemäßes Sieb mit drei Rahmen,

Fig. 7 ein erfindungsgemäßes Sieb mit schräg zur Siebfläche liegender Schwingungsrichtung, um dem Siebgut eine gerichtete Bewegungskomponente zu verleihen und die

45 Fig. 8 bis 11 verschiedene Rahmensysteme mit Einzel- oder Gruppenantrieb der Stäbe.

In Fig. 1 ist schematisch ein Beispiel für ein erfindungsgemäßes Sieb dargestellt. Es besteht aus einem ersten Rahmen 1, der eine Reihe von ersten Siebstäben 3 aufweist. Über eine Feder 5 und nicht dargestellte Führungselemente ist der erste Rahmen 1 mit einem zweiten Rahmen 2 verbunden. Der zweite Rahmen 2 weist eine Reihe zweiter Siebstäbe 4 auf, die abwechselnd mit den ersten Siebstäben 3 angeordnet sind. Zwischen den Siebstäben ist ein nicht dargestellter, erfindungsgemäßer Siebbelag vorgesehen, der durch die Relativbewegung zwischen den beiden Rahmen abschnittsweise jeweils gespannt und entspannt wird. Die elektromagnetische Erregung ist durch die Spulen 7 angedeutet, die am Rahmen 1 fest montiert sind und periodisch den Rahmen 2 gegen die Kraft der Feder 5 anziehen.
50

In der linken Nebenfigur zur Fig. 1 ist die Bewegung s der beiden Rahmen gegenüber einem ortsfesten Bezugssystem über der Zeit t angegeben. Die Bewegung hängt von den beiden Massen und der Steifigkeit der Feder 5 und der Zugkraft der Magnetspule 7 ab, auch von der Art und Weise, wie das gesamte schwingungsfähige System montiert ist.
55

In der rechten Nebenfigur zur Fig. 1 ist der Verlauf der Speisespannung U_0 , des Speisestromes J_0 und der Leistung F_0 vor der Steuerung sowie des Stromes J und der Leistung F nach der Steuerung durch den Thyristor 15 über der Zeit t angegeben.

Fig. 2 stellt eine tatsächliche Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Siebes dar. Ein Antrieb 6, in dem auch die die beiden Rahmen verbindende Feder untergebracht ist, ist einerseits mit dem ersten Rahmen 1 und andererseits mit dem zweiten Rahmen 2 verbunden. Dabei ist der erste Rahmen 1 als Kastenrahmen ausgebildet und liegt innerhalb des ebenfalls als Kastenrahmen ausgebildeten zweiten Rahmens 2, der einen entsprechend größeren Querschnitt aufweist.

Die ersten Siebstäbe 3 sind mit dem ersten Rahmen 1 fest verbunden und ragen durch Ausnehmungen 8 des zweiten Rahmens 2, die eine derartige Fläche aufweisen, daß die ersten Siebstäbe 3 auch bei den größten auftretenden Schwingungsamplituden nicht am zweiten Rahmen 2 anschlagen. Die zweiten Siebstäbe 4 bestehen im gezeigten Beispiel einfach aus Winkeleisen, die auf der Innenfläche des zweiten Rahmens 2 befestigt sind.

Auch bei dieser Darstellung ist der Siebbelag weggelassen, am aufgabeseitigen Ende ist ein Aufgabebloch 9 vorgesehen, das am zweiten Rahmen 2 befestigt ist.

Die Fig. 3 zeigt einen Antrieb, der sich zur Verwendung mit einem erfindungsgemäßen Sieb besonders gut eignet und der in Umrissen auch beim Ausführungsbeispiel der Fig. 2 dargestellt ist.

Ein Gehäuse 10 dient zur Abschirmung des Antriebs und zur Verbindung mit dem ersten Rahmen. Fest mit dem Gehäuse 10 verbunden sind die Enden eines Blattfedernpaketes 11, das der Feder 5 der Fig. 1 entspricht, wobei mit dessen Mitte einerseits ein Magnetjoch 12 und andererseits ein Mitnehmer 13 verbunden ist, der flexibel durch das Gehäuse 10 durchgeführt ist.

Mit dem gegenüber dem Gehäuse beweglichen Magnetjoch 12 zusammenwirkend sind zwei Magnetspulen 14 fest bezüglich des Gehäuses 10 angeordnet. Sie sind an einem Gehäusefesten Magnetjoch befestigt und so miteinander verbunden.

Die Erfindung ist nicht auf das gezeigte Ausführungsbeispiel beschränkt, sondern kann verschiedentlich abgewandelt werden. So ist es möglich, die Feder bzw. das Federpaket zwischen den beiden Rahmen an einer anderen Stelle anzuordnen oder mehrere Federn auf mehrere Stellen, die dann vorteilhafterweise auch Lagerstelle zwischen den beiden Rahmen bilden, aufzuteilen. Die Führung für die Bewegung zwischen den beiden Rahmen kann auf unterschiedlichste Weise bewerkstelligt werden, bevorzugt werden Blattfedern, die stabil und robust sind, doch ist auch jede andere Form der Lagerung möglich.

Der erfindungsgemäß verwendete Antrieb legt eine lineare Relativbewegung zwischen den beiden Rahmen nahe, doch ist es beispielsweise durch eine schräge Anordnung des Antriebes zur Hauptachse der beiden Rahmen möglich, eine vertikale Bewegungskomponente zu überlagern, wodurch eine zusätzliche Förderkomponente erzielt wird, wie dies in Fig. 7 dargestellt ist.

Es ist selbstverständlich möglich, die Antriebe anders anzuordnen, auch wenn die Positionierung am Kopf der Anlage wegen der hervorragenden Zugänglichkeit und besonders bei staubenden Gütern wegen der höheren Lage vorteilhaft ist. Es ist aber beispielsweise möglich, die Elektromagneten in die ineinander oder nebeneinander liegenden Rahmenteile zwischen den Querstäben vorzusehen. Dabei ist es natürlich auch möglich, mehr als zwei Magnetspulen anzubringen.

So zeigen die Fig. 4 bis 6 mögliche Varianten mit zwei Antrieben, die jeweils endständig vorgesehen sind:

Fig. 4 zeigt eine Ausführung für besonders schwere oder lange Siebmaschinen, bei denen zwei gleiche Antriebe 15, 16 im Gegentakt arbeiten.

Fig. 5 zeigt eine Siebmaschine mit einem Innenrahmen 17 und zwei Außenrahmen 18, 19, die beispielsweise mit unterschiedlicher Schwingweite und/oder Frequenz zueinander schwingen können.

Ähnlich zu Fig. 5 zeigt die Fig. 6 eine Siebmaschine mit zwei Innenrahmen 20, 21 und einem Außenrahmen 22.

Die Fig. 7 zeigt, wie bereits weiter oben erwähnt, eine Siebmaschine, bei der die Schwingungsrichtung 23 zwischen dem Innenrahmen 24 und dem Außenrahmen 25 nicht mit der Siebrichtung zusammenfällt, sodaß dem Siebgut eine Bewegungskomponente aufgeprägt wird.

Die Figuren 8 bis 11 zeigen erfindungsgemäße Siebmaschinen, bei denen jeder zweite Stab entweder mit einem eigenen Einzelantrieb versehen ist und somit einem eigenen Rahmen entspricht oder bei denen der diesen Stäben gemeinsame Rahmen zu einer Betätigungsstange degeneriert ist und wobei in einer Variante keine bezüglich des Hauptrahmens festen Querstäbe vorgesehen sind. Diese Maschinen sind in gewisser Weise von den eingangs erwähnten Siebmaschinen mit direkter Sieberregung abgeleitet.

So zeigt die Fig. 8 eine Siebmaschine, bei der abwechselnd Querstäbe 26 vorgesehen sind, die im Grundrahmen 27 fest angeordnet sind und Querstäbe 28, die über (gekrümmte) Schwenkhebel 29 und Einzelantriebe 30 annähernd in Siebrichtung entlang eines Kreisbogenabschnittes 31 bewegt werden. Hier

entspricht der Grundrahmen 27 mit den fest in ihm angeordneten Querstäben 28 einem der Rahmen und jeder der beweglichen Querstäbe 26 zusammen mit den mit ihm mitschwingenden Bauteilen 29, 30 entspricht einem weiteren Rahmen, der bezüglich des ersten Rahmens die oben erläuterte Schwingung vollführt.

5 Die Fig. 9 zeigt eine Anordnung ähnlich der Fig. 8, doch werden hier benachbarte Siebstäbe 28 bezüglich des Grundrahmens 27 im Gegensinn zueinander bewegt, wodurch die Schwingweiten herabgesetzt werden können, wodurch die Schwingfrequenz erhöht werden kann. Hier entspricht der Grundrahmen 27, der keine fest in ihm angeordneten Querstäbe (oder nur die Anfangs- und Endbefestigung für den Siebbelag) aufweist, einem der Rahmen und jeder der beweglichen Querstäbe 28 zusammen mit den mit ihm mitschwingenden Bauteilen 29, 30 entspricht einem weiteren Rahmen, der bezüglich des ersten Rahmens die oben erläuterte Schwingung vollführt.

Fig. 10 zeigt eine Variante, bei der abwechselnd Querstäbe 26 vorgesehen sind, die im Grundrahmen 27 fest angeordnet sind und Querstäbe 28, die über (gerade) Schwenkhebel 32 und einen gemeinsamen Antrieb 33 über eine Betätigungsstange 34 annähernd in Siebrichtung entlang eines Kreisbogenabschnittes 15 31 bewegt werden. Hier entspricht der Grundrahmen 27 mit den fest in ihm angeordneten Querstäben 26 einem der Rahmen und die beweglichen Querstäbe 28 zusammen mit den mit ihnen mitschwingenden Bauteilen 32, einschließlich der Betätigungsstange 34 entsprechen dem zweiten Rahmen, der bezüglich des ersten Rahmens die oben erläuterte Schwingung vollführt.

Schließlich ist in Fig. 11 eine Ausführungsform gezeigt, die den Antrieb gemäß Fig. 10 mit der 20 Querstabanordnung gemäß Fig. 9 verbindet, wobei zwei Antriebe (einer ist nicht sichtbar), jeweils einer für jede Gruppe von Querstäben, vorgesehen sind.

Die Aufhängung bzw. Montage der gesamten Siebvorrichtung ist ebenfalls auf verschiedenste Weise möglich: So kann vorgesehen sein, beide Rahmen unabhängig voneinander auf einem Traggerüst beweglich vorzusehen, vorteilhafterweise wird aber einer der beiden Rahmen mittels elastischer Elemente wie 25 Gummipuffern, Federn od.dgl. freischwingend in der gewünschten Schräglage aufstellt. Wenn, wie bei dem in Fig. 2 gezeigten Ausführungsbeispiel, einer der Rahmen den anderen umgibt, wird selbstverständlich dieser Rahmen für die Montage bevorzugt verwendet. Wenn die beiden Rahmen nebeneinander angeordnet sind, ist eine freie Wahl möglich. Dies gilt für die Ausführungsformen mit mehreren Rahmen sinngemäß.

Die Gutaufbringung, die Seitenwandabdichtung und die schließliche Trennung des Überlaufs vom 30 Durchgang kann auf übliche Weise erfolgen.

Es ist selbstverständlich möglich, die erfindungsgemäßen Spannwellensiebmaschinen mit mehreren, im wesentlichen parallelen Siebebenen auszurüsten.

Schließlich können die erfindungsgemäßen Maßnahmen auch bei Spannwellensiebmaschinen mit 35 Längsstäben angewandt werden.

Patentansprüche

1. Spannwellensiebmaschine mit einem Siebbelag, der auf quer oder längs zur Siebrichtung verlaufenden 40 Stäben befestigt ist, wobei benachbarte Stäbe relativ zueinander so Schwingungen ausführen, daß der Siebbelag zeitlich abwechselnd gelockert und gespannt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Siebbelag ein Geflecht aus Kunststoff, beispielsweise Nylon oder Polyester, wie es in der Verfahrenstechnik für das Filtrieren von Flüssigkeiten bekannt ist, verwendet wird.
2. Spannwellensiebmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Siebbelag eine Ma- 45 schenweite von unter 3 mm aufweist.
3. Spannwellensiebmaschine nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Siebbelag eine Maschenweite von unter 1 mm aufweist.
4. Spannwellensiebmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das 50 Material des Siebbelages aus der Gruppe bestehend aus Kevlar, Kohlefasern, Polyäthylen, Polypropylen, Polyvinylidenfluorid oder einer Kombination dieser und/oder der in Anspruch 1 genannten Materialien ausgewählt wird.
5. Spannwellensiebmaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche, die aus zumindest zwei Siebrahmen besteht, wobei die zueinander parallelen Stäbe abwechselnd in den Siebrahmen gelagert sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die beiden Siebrahmen (1,2) federnd miteinander verbunden sind und 55 daß als Schwingungserreger eine elektromagnetischer Erreger (6) zwischen den beiden Siebrahmen

angeordnet ist.

- 5
6. Spannwellensiebmaschine nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Erregerfrequenz des elektromagnetischen Erregers (6) kleiner ist als die Resonanzfrequenz des aus den federnd miteinander verbundenen Siebrahmen (1,2) bestehenden Zweimassenschwingers in betriebsbereitem Zustand.
- 10
7. Spannwellensiebmaschine nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die federnde Verbindung zwischen den beiden Siebrahmen (1,2) und der elektromagnetische Erreger (6) zu einer Baueinheit zusammengefaßt sind, die zwischen den beiden Siebrahmen angeordnet ist.
- 15
8. Spannwellensiebmaschine nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die federnde Verbindung aus einer Blattfeder bzw. einem Blattfedernpaket (11) besteht, das im wesentlichen parallel zu den Stäben (2,3) verläuft, wobei die Enden des Blattfedernpaketes mit dem einem Siebrahmen (1) und die Mitte des Blattfedernpaketes mit dem anderen Siebrahmen (2) verbunden ist und wobei der elektromagnetische Erreger (6) auf die Mitte des Blattfedernpaketes (11) auf der der Verbindung (13) mit dem Siebrahmen (2) entgegengesetzten Seite wirkt.
- 20
9. Spannwellensiebmaschine nach einem der Ansprüche 5 bis 8 mit zumindest drei Rahmen, **dadurch gekennzeichnet**, daß in einem Rahmen (17, 22) die anderen Rahmen (18, 19; 20, 21) in Siebrichtung hintereinander angeordnet und jeweils mit einem eigenen Antrieb versehen sind.
- 25
10. Spannwellensiebmaschine nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß der in Siebrichtung gesehen letzte Rahmen eine gegenüber seinem direkten Nachbarrahmen geringere Schwingungsamplitude aufweist.
- 30
11. Spannwellensiebmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Querstäbe (26, 28) in einem Grundrahmen (27) angeordnet sind und daß zumindest jeder zweite Querstab (28) im Grundrahmen (27) eine lineare oder kreisbogenförmige (31) Schwingung vollführt.
- 35
12. Spannwellensiebmaschine nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die schwingenden Querstäbe (28) einzeln angetrieben werden.
13. Spannwellensiebmaschine nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die schwingenden Querstäbe (28) gemeinsam über eine Betätigungsstange (34) angetrieben werden.

Hiezu 5 Blatt Zeichnungen

40

45

50

55

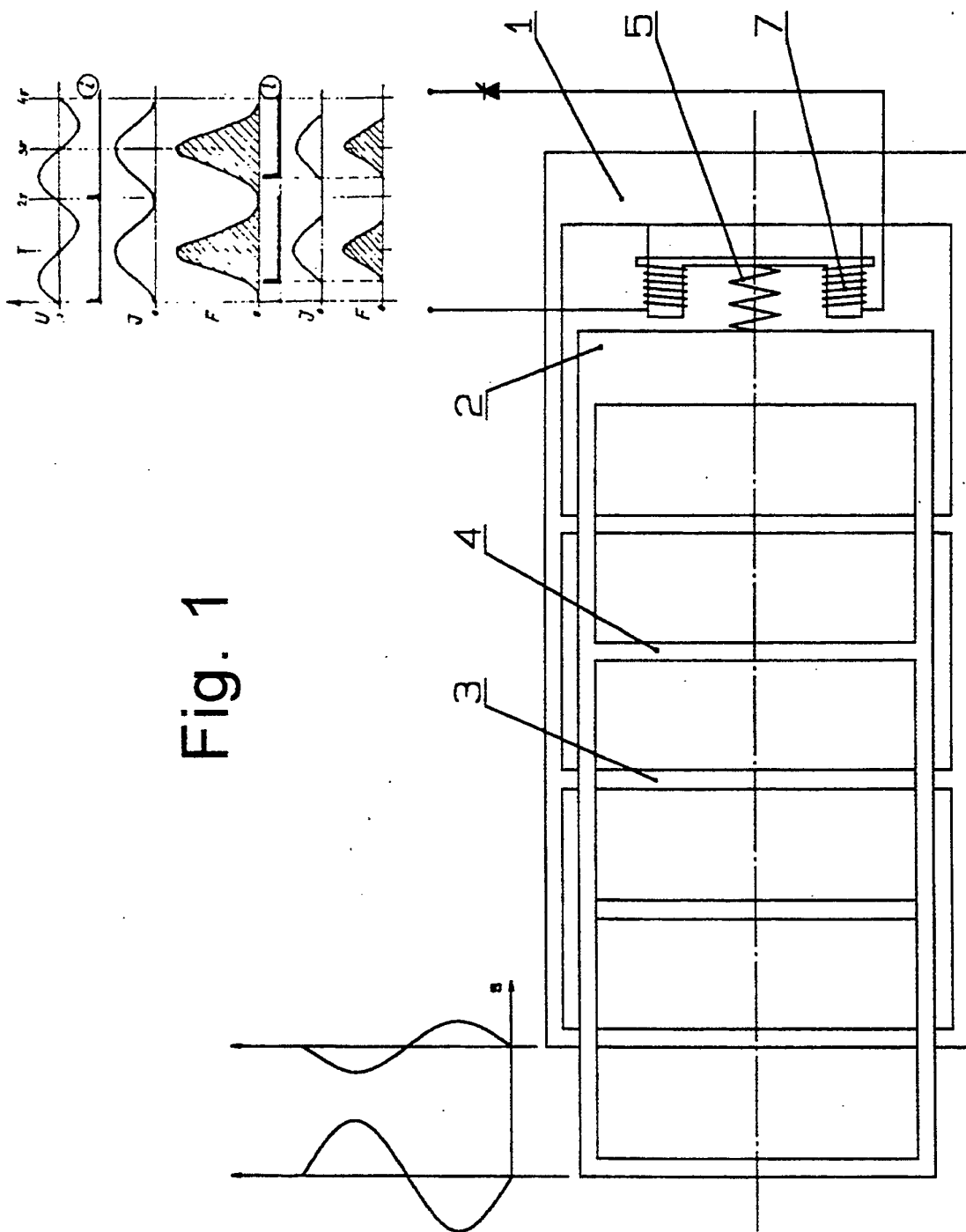


Fig. 1

Fig. 2

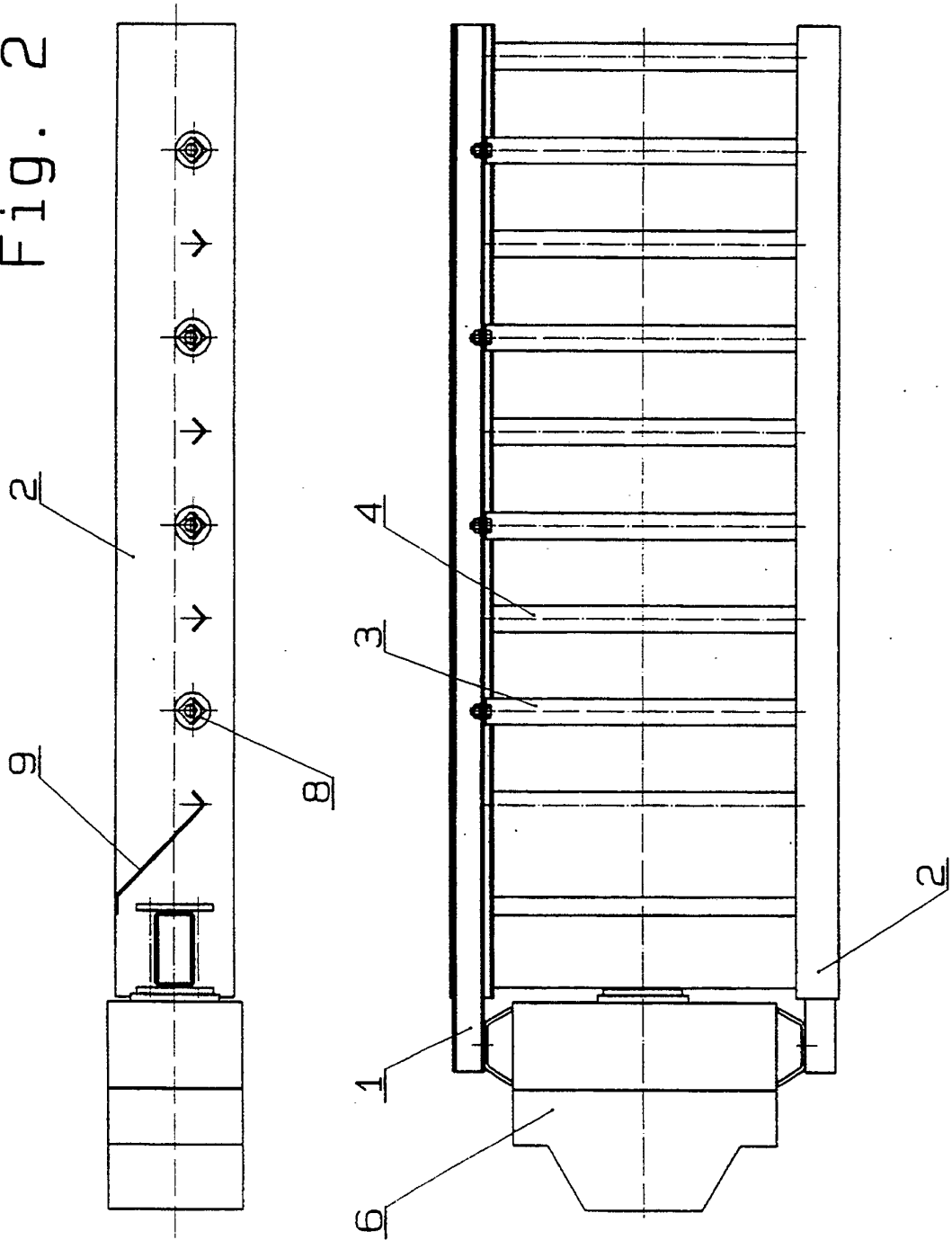


Fig. 3

