(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 957 210 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
19.08.2015 Patentblatt 2015/34

(21) Anmeldenummer: **06830053.2**

(22) Anmeldetag: **21.11.2006**

(51) Int Cl.:
B07B 1/46 *(2006.01)* ***B07B 1/48*** *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2006/068704

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2007/060155 (31.05.2007 Gazette 2007/22)

(54) **FLEXIBLE FEINSIEBMATTE UND SPANNWELLENSIEBMASCHINE MIT FLEXIBLER FEINSIEBMATTE**

FLEXIBLE FINE SCREEN MAT AND FLIP-FLOW SCREENING MACHINE WITH FLEXIBLE FINE SCREEN MAT

MAT FLEXIBLE DE TAMISAGE FIN ET MACHINE DE TAMISAGE A ARBRES TENDEURS AVEC MAT FLEXIBLE DE TAMISAGE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **24.11.2005 AT 8012005**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.08.2008 Patentblatt 2008/34

(73) Patentinhaber: **Binder + Co Aktiengesellschaft**
8200 Gleisdorf (AT)

(72) Erfinder:
- **ANIBAS, Franz**
  A-8200 Gleisdorf (AT)
- **RENNER, Franz**
  A-8200 Gleisdorf (AT)
- **FRITZ, Hermann**
  A-8200 Gleisdorf (AT)

(74) Vertreter: **KLIMENT & HENHAPEL**
Patentanwälte OG
Singerstrasse 8
1010 Wien (AT)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 736 336
DE-A1- 3 811 641
FR-A- 962 980
US-A- 4 247 007
US-A- 4 430 211
US-A- 4 491 517
US-A1- 2003 222 032

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).

EP 1 957 210 B1

Beschreibung

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Spanwellensiebmaschine gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, sowie auf eine Siebmatteneinheit für eine Spanwellensiebmaschine gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 12.

[0002] Spannwellensiebmaschinen sind bereits bekannt. Sie kommen sowohl im Grobkorn- als auch im Feinkornbereich zum Einsatz und zeichnen sich durch Stauchen und Dehnen der Siebmatten aus was zur Folge hat, dass die Steckkornbildung gegenüber Siebmaschinen mit unbewegten Siebmatten wesentlich geringer ist.

STAND DER TECHNIK

[0003] Herkömmliche Siebmatten sind in den meisten Fällen aus Polyurethan gefertigt, wobei die Sieböffnungen durch Stanzen hergestellt werden. Diese auf herkömmliche Art und Weise hergestellten Siebmatten zeichnen sich durch Robustheit und Dauerbelastbarkeit aus, beides Kriterien, die für den Einsatz in Spannwellensiebmaschinen ausschlaggebend sind, da durch das abwechselnde Dehnen und Stauchen der Siebmatten Wechselbeanspruchungen entstehen, welche die Dauerhaltbarkeit der eingesetzten Materialien negativ beeinflussen.

[0004] Das Stanzen der Sieböffnungen ist jedoch ein zeitaufwendiger und auch kostenintensiver Vorgang, der eine hohe Produktionszeit für eine Siebmatte bedingt. Außerdem kann der Durchmesser der Sieböffnungen beim Stanzen technologiebedingt nicht beliebig verringert werden bzw. mit anderen Worten existiert ein Grenzwert für die Abmessungen der Sieböffnungen, ab welcher das Stanzen derselben nicht mehr möglich ist, sowohl was die Technologie als solches betrifft als auch was die Wirtschaftlichkeit betrifft. In der Praxis liegt dieser Grenzwert bei einer Maschenweite von ca. 1 mm für quadratische Sieböffnungen und ca. 0,4 mmm x 4mm für schlitzförmige Sieböffnungen.

[0005] Die Praxis zeigt jedoch, dass ausreichend Bedarf besteht an Siebmaschinen für extrem feinkörniges Siebgut, wobei bislang im Bereich der Spannwellensiebmaschinen aufgrund der erwähnten technologischen Schwierigkeiten keine adäquate Lösung gefunden wurde, um diesen Bedarf entsprechend abzudecken.

[0006] Aus der US 4,430,211, welche eine Spannwellenrieb gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, sowie eine Siebmatteneinheit gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 12 offenbart, ist etwa eine gattungsgemäße SpannwellenSiebmaschine mit zwei bewegten Querträger-Systemen bekannt, wobei erstes und ein zweites bewegtes System relativ zueinander beweglich angeordnet sind, wobei Kunststoff-Siebmatten vorgesehen sind, welche jeweils an einem zugeordneten ersten Querträger als auch an einem zugeordneten zweiten Querträger befestigt sind, um ein abwechselndes Stauchen und Dehnen der Siebmatten zu erzielen. Die Siebmatten sind hierbei mit konventionellen Klemmleisten an den Querträgern fixiert.

[0007] Aus anderen Siebbereichen, jedoch nicht im Spannwellensiebmaschinenbereich, ist es bekannt, Siebmatten aus Drahtgewebe vorzusehen. Eine solche Siebmatte ist beispielsweise aus der DE 38 11 641 A1 bekannt. Diese Siebmatten ermöglichen zwar die Herstellung von besonders kleinen Sieböffnungen, jedoch ist ihr Einsatz in einer Spannwellensiebmaschine materialbedingt nicht möglich, da das bei einer Spannwellensiebmaschine auftretende, abwechselnde Stauchen und Dehnen der Siebmatten bei Siebmatten aus Drahtgewebe nicht möglich ist bzw. in kurzer Zeit zum Bruch führt.

[0008] Für besonders feinkörniges Siebgut ist es aus anderen Siebbereichen bekannt, Feinsiebmatten aus Kunststoffgewebe, beispielsweise Polyamidgewebe einzusetzen. Diese Feinsiebmatten bieten aufgrund Ihrer Fertigung als Gewebe, im Gegensatz zur gestanzten Polyurethanlösung, die Möglichkeit der besonders feinmaschigen Ausführung der Siebmatten, womit auch eine wesentlich größere, offene Siebfläche einhergeht, was unter anderem auch eine kleine Baugröße von mit solchen Feinsiebmatten bestückten Siebmaschinen bewirkt.

[0009] Problematisch an aus Kunststoffgewebe gefertigten Feinsiebmatten ist jedoch deren ungenügende Reißdehnung für einen Einsatz in Spannwellensiebmaschinen, so dass bislang solche Kunststoffgewebe bei Spannwellensiebmaschinen nicht zum Einsatz kamen. Wie bereits erwähnt, werden bei Spannwellensiebmaschinen zur Vermeidung von Steckkorn die Siebmatten abwechselnd gestaucht und gedehnt, wobei bei jedem auf einen Stauchvorgang folgenden Dehnvorgang die Siebmatten so überdehnt werden, dass der dabei auftretende Peitscheneffekt die Steckkornbildung fast gänzlich verhindert und verstopfte Sieböffnungen freilegt.

[0010] Bei herkömmlichen in Spannwellensiebmaschinen zum Einsatz kommenden Siebmatten aus Polyurethan ist dieser auftretende Peitscheneffekt insoferne unproblematisch, als Polyurethan eine Reißdehnung von etwa 400% aufweist. Der Begriff Reißdehnung ist ein bei Elastomeren verwendeter Begriff, der bei anderen Materialien als Bruchdehnung bezeichnet wird und angibt, um wieviel Prozent sich ein Material dehnen lässt, bevor es zum Bruch kommt. Aufgrund der hohen Reißdehnung haben sich die Polyurethansiebmatten als unempfindlich gegenüber den beim Einsatz in Spannwellensiebmaschinen auftretenden Peitscheneffekt herausgestellt.

[0011] Das in anderen Siebmaschinenbereichen als Siebmatten zum Einsatz kommende Gewebe aus Kunststoff, besitzt jedoch lediglich eine Reißdehnung von ca. 30% - 40%, wodurch beim Einsatz solcher Siebmatten in Spannwellensiebmaschinen und dem dabei auftretenden Überdehnen der Siebmatten bzw. beim Auftreten des Peitscheneffektes solche Siebmatten zerreißen würden.

[0012] Ein Verzicht auf den Einsatz des Peitscheneffektes würde jedoch die Siebleistung wegen erhöhtem Auftreten von Steckkorn drastisch verringern und Standzeiten erfordern, innerhalb welcher das Steckkorn manuell aus dem Sieb entfernt werden muss.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0013] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, diesen Nachteil zu verhindern und bekannte Spannwellensiebmaschinen so zu verbessern, dass sie auch für extrem feinkörniges Siebgut einsetzbar sind.

[0014] Es ist ein weiteres Ziel der Erfindung Spannwellensiebmaschinen so zu adaptieren, dass der Einsatz von Feinsiebmatten aus Kunststoff möglich ist, ohne diese Siebmatten zu zerstören bzw. ohne deren Dauerhaltbarkeit auf in der Praxis unakzeptable Werte zu verringern.

[0015] Erfindungsgemäß wird dies durch die kennzeichnenden Merkmale der Ansprüche 1 und 12 erreicht.

[0016] Dabei ist gemäß Anspruch 1 vorgesehen, dass bei an sich bekannten Spanwellensiebmaschinen umfassend ein erste Querträger aufweisendes erstes bewegtes System sowie ein zweite Querträger aufweisendes zweites bewegtes System, wobei erstes und zweites bewegtes System relativ zueinander beweglich angeordnet sind und zumindest eine aus Kunststoffgewebe gefertigte Siebmatte vorgesehen ist, die sowohl an einem zugeordneten ersten Querträger als auch an einem zugeordneten zweiten Querträger befestigt ist, um ein abwechselndes Stauchen und Dehnen der Siebmatten zu erzielen, die Siebmatte als Feinsiebmatte ausgebildet ist, und über zumindest jeweils ein Anbindungselement mit dem zugeordneten ersten Querträger und/oder dem zugeordneten zweiten Querträger verbunden ist, welches eine, im Vergleich zu der aus Kunststoffgewebe gefertigten Feinsiebmatte, größere Reißdehnung aufweist.

[0017] Aufgrund der bereits erwähnten geringen Reißdehnung der Kunststoffgewebe im Vergleich zu den gestanzten Polyurethansiebmatten wird durch Anordnung eines bzw. mehrerer elastischer Anbindungselemente zwischen Feinsiebmatte und erstem bzw. zweiten bewegten System bzw. zwischen Feinsiebmatte und zugeordnetem ersten Querträger bzw. zugeordnetem zweiten Querträger der Peitschenschlageffekt gedämpft, ohne jedoch dessen Sieböffnung reinigende Wirkung zu verhindern. Wichtig dabei ist die exakte Abstimmung des Materials des Anbindungselementes bzw. der Reißdehnung des Materials (beispielsweise über den Elastizitätsmodul) des Anbindungselementes. Dieses muss so gewählt werden, dass die stoßartig auftretende Belastung beim abwechselnden Stauchen und Dehnen der Feinsiebmatten nicht zu stark gedämpft wird und so das Auftreten des Peitschenschlageffektes verhindert wird, wodurch eine Reinigung von Steckkorn nicht stattfindet. Andererseits darf das Material aber auch nicht so gewählt werden, dass ein zu starkes Aufschwingen der Feinsiebmatten erfolgt.

[0018] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung wie in Anspruch 2 beschrieben ist vorgesehen, dass das zumindest eine Anbindungselement ein Federelement ist, wobei hier beispielsweise eine herkömmliche Spiralfeder zum Einsatz kommen könnte, welche die Feinsiebmatte am ersten bewegten System, beispielsweise einem Siebkasten bzw. am zweiten bewegten System, beispielsweise einem Schwingrahmen, über die jeweiligen Querträger befestigt.

[0019] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wie in Anspruch 3 beschrieben, ist vorgesehen, dass das Anbindungselement ein Einspannelement aus Kunststoff ist, welches an dem zugeordneten ersten Querträger und/oder dem zugeordneten zweiten Querträger befestigbar ist und in welches die Feinsiebmatte eingegossen ist. Diese Ausführungsvariante zeichnet sich durch besondere Robustheit aus.

[0020] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung gemäß Anspruch 4 sieht als Anbindungselement ein Kunststoffbett vor, das in einer Aufnahme eines an dem zugeordneten ersten Querträger und/oder dem zugeordneten zweiten Querträger befestigbaren Einspannelementes eingegossen ist. In dieses Kunststoffbett ist wiederum die Feinsiebmatte eingegossen. Das Einspannelement kann in diesem Fall durchaus aus einem härteren Material gefertigt sein und nicht die für den vorliegenden Anwendungsfall in einer Spannwellensiebmaschine erforderliche Reißdehnung bzw. Elastizität aufweisen, da das den Peitscheneffekt dämpfende Element in dieser Ausführungsvariante das im Einspannelement ausgebildete Kunststoffbett ist, in welches die Feinsiebmatte eingegossen ist. Die Befestigung der Feinsiebmatte im Kunststoffbett kann beispielsweise durch Angießen der Feinsiebmatten im Kunststoff erfolgen oder aber beispielsweise durch Aufvulkanisieren oder Aufkleben.

[0021] Gemäß den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 5 sind die Aufnahmen schlitzförmig ausgebildet, wodurch ein besonders einfaches Befestigen der Feinsiebmatten in der Aufnahme bzw. im darin befindlichen Kunststoffbett möglich ist.

[0022] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsvariante wie in Anspruch 6 beschrieben, ist vorgesehen, dass das Anbindungselement und die Feinsiebmatte eine austauschbare Siebmatteneinheit bilden. Dadurch ist es möglich, eine solche Siebmatteneinheit bereits vorzufertigen und vorort an der Spannwellensiebmaschine zu befestigen, beispielsweise einzuspannen. Insbesondere im Falle eines vorgesehenen Einspannelementes kann dessen Ausbildung bereits eine mit den Befestigungsmöglichkeiten, insbesondere der Querträger, an der Spannwellensiebmaschine korrespondierende Form aufweisen, so dass eine rasche und dennoch sichere Befestigung der Siebmatteneinheit an der Spannwellenmaschine möglich ist.

[0023] Gemäß einer anderen bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung wie in Anspruch 7 vorgesehen, ist das Anbindungselement ein am zugeordneten

ersten Querträger bzw. zugeordneten zweiten Querträger befestigtes, vorzugsweise separates elastisches Element. In diesem Fall kann die Feinsiebmatte aus Kunststoffgewebe direkt am zugeordneten ersten Querträger bzw. zugeordneten zweiten Querträger befestigt werden.

[0024] In einem solchen Fall sind gemäß Anspruch 8 Befestigungsmittel vorgesehen, welche das elastische Element einerseits mit der Feinsiebmatte und andererseits mit dem zugeordneten ersten Querträger bzw. dem zugeordneten zweiten Querträger verbinden.

[0025] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wie in Anspruch 9 beschrieben, ist vorgesehen, dass zumindest eine der beiden aus Kette und Schuss bestehenden Fadengruppen des die Feinsiebmatte bildenden Kunststoffgewebes zu den Querträgern schräg, dh. weder parallel noch rechtwinkelig dazu, verlaufend angeordnet ist. Auf diese Art und Weise wird erreicht, dass das Kunststoffgewebe in Stauch- bzw. Dehnrichtung der Spanwellensiebmaschine eine höhere Reißdehnung bzw. Elastizität aufweist als dies ohne Schrägstellung der Fall wäre. Dadurch kann das Anbindungselement etwas steifer ausgebildet werden, ohne die Gefahr, dass die Feinsiebmatte aus Kunststoffgewebe zerreißt.

[0026] In einer besonderen Ausführungsform gemäß Anspruch 10 ist vorgesehen, dass die Feinsiebmatte aus Kunststoffgewebe selbst als Anbindungselement fungiert und die erforderliche Reißdehnung für einen Einsatz der Feinsiebmatte in Spannwellensiebmaschinen durch entsprechende Schrägstellung von Kette und Schuss in Bezug auf die Querträger erfolgt. In diesem Fall ist ein zusätzliches Anbindungselement zur Befestigung der Feinsiebmatte an den Querträgern nicht mehr erforderlich und die Feinsiebmatten aus Kunststoffgewebe können auf herkömmliche Art und Weise an den Querträgern befestigt werden.

[0027] - Gemäß den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 11 beträgt die Maschenweite der Feinsiebmatten aus Kunststoffgewebe weniger als 2mm x 2mm bei quadratischen Sieböffnungen bzw. 2mm x Xmm bei Langlochöffnungen (X= größer 2mm).

[0028] Die Ansprüche 12 bis 15 beziehen sich auf eine Siebmatteneinheit für eine Spannwellensiebmaschine mit einer Siebmatte und einem zur Befestigung an einem Querträger eines bewegten Systems der Spannwellensiebmaschine vorgesehenen, im Randbereich angeordneten Einspannelement, wobei erfindungsgemäß im Anspruch 12 vorgesehen ist, dass die Siebmatte als eine aus Kunststoffgewebe gefertigte Feinsiebmatte ausgebildet ist und das Einspannelement ein Anbindungselement umfasst, das eine im Vergleich zur Feinsiebmatte größere Reißdehnung aufweist. Die unmittelbare Anordnung des als Dämpfungselement für den Peitscheneffekt dienenden Anbindungselementes an der Siebmatte aus Kunststoffgewebe, ermöglich den Einsatz von Feinsiebmatten aus Kunststoffgewebe mit entsprechend geringer Maschenweite an Spannwellensiebmaschinen, wobei Anbindungselement und Feinsiebmatte eine austauschbare Einheit bilden, die ein Austauschen der gesamten Siebmatteneinheit an der Spannwellensiebmaschine erleichtert.

[0029] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung wie in Anspruch 13 beschrieben ist das Einspannelement selbst, das die Verbindung zwischen Feinsiebmatte und den jeweiligen Querträgern herstellt, als Anbindungselement mit größerer Reißdehnung ausgeführt.

[0030] Gemäß einer anderen bevorzugten Ausführungsvariante wie in Anspruch 14 beschrieben, weist das Einspannelement eine, vorzugsweise schlitzförmige, Aufnahme mit einem Kunststoffbett auf, welches als Anbindungselement für die Feinsiebmatte aus Kunststoffgewebe dient und mit welcher die Feinsiebmatte verbunden ist, beispielsweise.durch Eingießen.

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0031] Im Anschluss erfolgt nun eine detaillierte Beschreibung der Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels. Dabei zeigt

Fig.1 eine axonometrische Ansicht einer Spannwellensiebmaschine

Fig.2 eine schematische Seitenansicht einer aus Siebmatte und Anbindungselement bestehenden Siebmatteneinheit mit Federelement

Fig.3 eine schematische Seitenansicht einer aus Siebmatte und Anbindungselement bestehenden Siebmatteneinheit mit Einspannelement und Kunststoffbett

Fig.4 eine schematische Seitenansicht einer aus Siebmatte und Anbindungselement bestehenden Siebmatteneinheit mit Einspannelement ohne Kunststoffbett

Fig.5 eine schematische Seitenansicht einer Siebmatteneinheit in an Querträgern befestigtem Zustand

Fig.6 eine Draufsicht auf eine Siebmatteneinheit

Fig.7 eine alternative Ausführungsvariante eines Einspannelementes

Fig.8 eine schematische Seitenansicht einer Siebmatteneinheit in an Querträgern befestigtem Zustand

Fig.9 eine schematische Seitenansicht einer Siebmatte in an einem Querträger befestigtem Zustand mit separatem Anbindungselement

Fig.10 eine Draufsicht auf eine Siebmatteneinheit mit

schräggestelltem Schuss bzw. Kette

Fig.11 eine Draufsicht auf eine Siebmatteneinheit mit schräggestelltem Schuss und Kette

WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

[0032] Fig. 1 zeigt als bevorzugte Bauart eine Spannwellensiebmaschine 1 mit einem Siebwangen 3a,3b aufweisenden Siebkasten 3 als erstes bewegtes System der auf Federn 15 gegenüber einem fixen Untergrund abgestützt wird und einem den Siebkasten 3 in Schwingungen versetzten Antrieb 16, der beispielsweise als einfacher oder Doppelunwuchtantrieb ausgeführt sein kann. Die Siebwangen 3a,3b sind über mehrere, parallel zueinander angeordnete erste Querträger bildende Siebkastenquerträger 2 miteinander verbunden.

[0033] Am Siebkasten 3 ist ein zweites bewegtes System, im vorliegenden Fall als Schwingrahmen ausgebildet, welches an den Siebwangen 3a,3b bzw. an daran angeordneten Leisten 18 gelagerte Schubstangen 17 umfasst. Die Lagerung der Schubstangen 17 erfolgt über elastische Elemente, beispielsweise Gummiblöcke oder Federelemente (beide nicht gezeichnet), so dass die Grundschwingung des Siebkastens 3 den Schwingrahmen zu einer weiteren, amplitudenerregten Schwingung anregt.

[0034] Die Schubstangen 17 sind untereinander über parallel zueinander sowie parallel zu den Siebkastenquerträgern 2 angeordnete zweite Querträger bildende Schwingrahmenquerträger 4 verbunden.

[0035] Die Siebflächen werden durch einzelne Siebmatten aufgebaut, die abwechselnd an einem Schwingrahmenquerträger 4 und einem Siebkastenquerträger 2 befestigt sind.

[0036] Die Funktionsweise der Spannwellensiebmaschine ist wie folgt: der Schwingrahmen wird durch den mittels des als Unwuchtantrieb ausgeführten Antriebs 16 in Schwingungen versetzten Siebkasten 3 amplitudenerregt ebenfalls in Schwingungen versetzt. Durch die elastische Lagerung der Schubstangen 17 des Schwingrahmens am Siebkasten 3 entsteht eine zur Grundschwingung des Siebkastens 3 versetzte Schwingung des Schwingrahmens. Durch die abwechselnde Befestigung der Siebmatten am Siebkasten 3 bzw. am Schwingrahmen oder genauer an den Siebkastenquerträgern 2 und an den Schwingrahmenquerträger 4 werden die Siebmatten abwechselnd gestaucht und gedehnt bzw. überdehnt, wodurch nicht nur das Sieben des Siebgutes bewerkstelligt wird, sondern auch die Bildung von Steckkorn verhindert wird. Dies wiederum bewirkt eine optimale Siebwirkung.

[0037] Das vorliegende Ausführungsbeispiel zeigt eine Siebvorrichtung mit einer Siebebene. Es versteht sich von selbst, dass auch die Anordnung von mehreren Siebebenen übereinander möglich und bei Spannwellensiebmaschinen auch üblich ist. Dabei sind entweder mehrere Schubstangen 17 am Siebkasten 3 elastisch gelagert, oder aber mehrere, in unterschiedlichen Ebenen verlaufende Schwingrahmenquerträger 4 an einer Schubstange 17.

[0038] Das vorliegende Schwingsystem kann auch in Bananenausführung mit kontinuierlich abnehmender Siebdeckneigung ausgeführt werden.

[0039] Um Spannwellensiebmaschinen auch im Feinkornbereich einsetzen zu können, ist es nun erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Siebmatte als Feinsiebmatte (5) aus Kunststoffgewebe ausgebildet ist, die über zumindest ein Anbindungselement mit einem zugeordneten Schwingrahmenquerträger 4 und/oder einem zugeordneten Siebkastenquerträger 2 verbunden ist, welches Anbindungselement eine, im Vergleich zu der aus Kunststoffgewebe gefertigten Feinsiebmatte 5, größere Reißdehnung aufweist.

[0040] Dabei ist generell zwischen zwei unterschiedlichen Ausführungsprinzipien zu unterscheiden, nämlich einerseits jenem Prinzip, bei welchem die Feinsiebmatte mit dem Anbindungselement eine austauschbare Siebmatteneinheit bildet. Bei diesem Ausführungsprinzip sind das Anbindungselement und die Feinsiebmatte, vorzugsweise untrennbar, miteinander verbunden.

[0041] Das zweite Ausführungsprinzip sieht vor, dass das den Peitscheneffekt dämpfende Anbindungselement ein am entsprechenden Siebkastenquerträger 2 bzw. Schwingrahmenquerträger 4 angeordnetes Element ist, dessen Reißdehnung erfindungsgemäß größer ist als jenes der Feinsiebmatte.

[0042] Fig.2, Fig.3 und Fig.4 zeigen jeweils Ausführungsbeispiele, die nach dem ersten Ausführungsprinzip arbeiten.

[0043] Fig.2 zeigt die schematische Darstellung einer Feinsiebmatte 5 die über ein als Federelement 6 ausgeführtes Anbindungselement mit, einem an sich bekannten Einspannelement 12 verbunden ist, an das keine weiteren Anforderungen gestellt werden, als dass es an einem Querträger 2,4 eines der beiden bewegten Systeme befestigbar sein muss.

[0044] Fig.3 zeigt eine Siebmatteneinheit mit einer Feinsiebmatte 5 und einem Einspannelement 10, welches eine schlitzartige Aufnahme 11 aufweist. In der schlitzartigen Aufnahme 11 befindet sich ein als Kunststoffbett 7 ausgeführtes Anbindungselement, das in die Aufnahme eingegossen oder anderweitig darin befestigt ist. Die Enden des Kunststoffsiebgewebes sind im Kunststoffbett 7 eingebettet.

[0045] Das Einspannelement 10 kann in diesem Fall auch aus einem Material mit geringerer Reißdehnung gefertigt sein, da als dämpfendes, elastisches Element mit entsprechender Reißdehnung das Kunststoffbett 7 vorhanden ist, welches dazu beiträgt, dass der auftretende Peitscheneffekt nicht zur Zerstörung des Kunststoffgewebes der Feinsiebmatte führt.

[0046] Fig.4 zeigt eine weitere Ausführungsvariante des ersten Ausführungsprinzipes. Dabei ist ein als Einspannelement 8 ausgeführtes Anbindungselement direkt mit der Feinsiebmatte 5 vergossen und bildet das

Anbindungselement. In dieser Ausführungsvariante ist es daher erforderlich, dass das Einspannelement die erforderliche Reißdehnung aufweist, die erfindungsgemäß höher sein muss als die Reißdehnung des die Feinsiebmatte 5 bildenden Kunststoffgewebes.

[0047] In den Fig.2 bis 4 weisen die Einspannelemente 8,10,12 jeweils eine spezielle Gestalt auf, welche das sichere und schnelle Einspannen derselben an den Siebkastenquerträgern 2 bzw. Schwingrahmenquerträgern 4 ermöglicht, wie dies in Fig.5 gezeigt ist. Die Einspannelemente 8,10,12 weisen zu diesem Zweck eine entsprechende Ausnehmung 19 auf, mit welcher sie auf die Siebkastenquerträgern 2 bzw. Schwingrahmenquerträgern 4 aufsteckbar sind. Zur Verspreizung der Einspannelemente 8,10,12 an den Siebkastenquerträgern 2 bzw. Schwingrahmenquerträgern 4 ist beispielsweise ein oder mehrere Bolzen 25 oder eine Leiste 25 vorgesehen, sodass die Einspannelemente 8,10,12 unverrückbar an den Siebkastenquerträgern 2 bzw. Schwingrahmenquerträgern 4 befestigt sind.

[0048] Bei den Einspannelementen wie in Fig.2 bis 4 gezeigt handelt es sich um eine mögliche Ausführungsvariante. Selbstverständlich sind auch andere Ausführungsvarianten denkbar, die eine sichere Befestigung der Siebmatteneinheiten an den Siebkastenquerträgern 2 bzw. Schwingrahmenquerträgern 4 ermöglichen.

[0049] Eine solche alternative Ausführungsvariante eines Einspannelementes zeigt beispielsweise Fig.7. Die Siebmatteneinheit bestehend aus Feinsiebmatte 5 und Einspannelement 20, wobei das Einspannelement 20 eine andere Form als in den Fig.3 und 4 dargestellt aufweist, vom Aufbau jedoch identisch ist, dh. entweder eine Aufnahme mit einem Kunststoffbett 7 aufweist, in welcher das Anbindungselement eingegossen ist oder selbst das Anbindungselement bildet und entsprechend elastisch gefertigt ist. Das Einspannelement 20 ist jedoch im Gegensatz zu den Einspannelementen 8,10 der Fig.2,3 flächig ausgebildet. Zur Fixierung an den Siebkastenquerträgern 2 bzw. Schwingrahmenquerträgern 4 dient in diesem Fall ein Befestigungsmittel 14, beispielsweise eine Schraube, wie dies aus Fig.8 ersichtlich ist.

[0050] Fig.6 zeigt eine erfindungsgemäße Feinsiebmatte 5 aus Kunststoffgewebe wie sie in den Fig.2 bis 5 und Fig.7 und 8 dargestellt ist in einer Draufsicht. Das Einspannelement 8,10, mit welchem die Befestigung an den Siebkastenquerträgern 2 bzw. Schwingrahmenquerträgern 4 erfolgt, erstreckt sich in Längsrichtung der Feinsiebmatte entlang deren Randbereich.

[0051] Fig.9 zeigt eine Ausführungsvariante gemäß dem zweiten Ausführungsprinzip. Dabei ist das Anbindungselement 13 als vorzugsweise separates Element an einem Siebkastenquerträger 2 bzw. Schwingrahmenquerträger 4 über ein Befestigungsmittel 14, beispielsweise eine Schraube fixiert. Das Befestigungsmittel 14 dient gleichzeitig auch zur direkten Fixierung der Feinsiebmatte 5, die in diesem Fall kein Einspannelement aufweisen muss, am Siebkastenquerträger 2 bzw. Schwingrahmenquerträger 4 mittels Klemmung zwischen einem Klemmelement 21 und dem Anbindungselement 13. Auf diese Art und Weise ist ebenfalls eine sehr elastische Anbindung der Feinsiebfläche aus Kunststoffgewebe an die Siebkastenquerträger 2 bzw. Schwingrahmenquerträger 4 erreicht.

[0052] Fig. 10 und 11 zeigen eine Draufsicht auf eine Feinsiebmatten 5 aus Kunststoffgewebe gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung. Zur Orientierung sind die Siebkastenquerträger 2 bzw. Schwingrahmenquerträger 4 schematisch angedeutet. Jene die Kette 23 bildende Fadengruppe des Gewebes ist dabei, wie in Fig.10 ersichtlich, zur Siebrichtung 24 schräg verlaufend angeordnet anstatt parallel.

[0053] In einer weiteren Ausführungsvariante gemäß Fig.11 ist zusätzlich auch jene, den Schuss 22 bildende Fadengruppe zu den Siebkastenquerträgern 2 bzw. Schwingrahmenquerträgern 4 schräg verlaufend angeordnet. Durch die schräg verlaufende Anordnung wird dabei in Siebrichtung 24 eine höhere Elastizität des Kunststoffgewebes erreicht und somit die Reißdehnung erhöht. Die in den Fig.10 und 11 eingezeichneten Einspannelemente 8,10 sind bei ausreichender Schrägstellung der Fadengruppen nicht mehr erforderlich, so dass in diesem speziellen Fall das Kunststoffgewebe selbst das Anbindungselement bildet. In einem solchen Fall ist kein zusätzliches, elastische Anbindungselement zur Anbindung der Feinsiebmatte aus Kunststoffgewebe an die Siebkastenquerträger 2 bzw. Schwingrahmenquerträger 4 mehr erforderlich.

[0054] Allerdings kann auch eine Kombination solcher Feinsiebmatten mit schräggestelltem Schuss 22 und/oder Kette 23 mit Einspannelementen 8,10 wie in Fig.3 und 4 gezeigt bzw. mit Federelementen 6 wie in Fig.2 gezeigt, erfolgen.

Patentansprüche

1. Spannwellensiebmaschine umfassend ein erste Querträger (2) aufweisendes erstes bewegtes System sowie ein zweite Querträger (4) aufweisendes zweites bewegtes System, wobei erstes und zweites bewegtes System relativ zueinander beweglich angeordnet sind und zumindest eine aus Kunststoffgewebe gefertigte Siebmatte vorgesehen ist, die sowohl an einem zugeordneten ersten Querträger als auch an einem zugeordneten zweiten Querträger befestigt ist, um ein abwechselndes Stauchen und Dehnen der Siebmatten zu erzielen, wobei die Siebmatte als Feinsiebmatte (5) ausgebildet ist und über zumindest jeweils ein Anbindungselement mit dem zugeordneten ersten Querträger (2) und/oder dem zugeordneten zweiten Querträger (4) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anbindungselement eine, im Vergleich zu der aus Kunststoffgewebe gefertigten Feinsiebmatte (5), größere Reißdehnung aufweist.

2. Spanwellensiebmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anbindungselement ein Federelement (6) ist.

3. Spannwellensiebmaschine (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anbindungselement ein Einspannelement (8) aus Kunststoff ist, welches am dem zugeordneten zweiten Querträger (4) und/oder dem zugeordneten ersten Querträger (2) befestigbar ist und in welches die Feinsiebmatte (5) eingegossen ist.

4. Spannwellensiebmaschine (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anbindungselement ein in einer Aufnahme (11) eines an dem zugeordneten ersten Querträger (2) und/oder dem zugeordneten zweiten, Querträger (4) befestigbaren Einspannelements (10) eingegossenes Kunststoffbett (7) ist, in welches die Feinsiebmatte (5) eingegossen ist.

5. Spannwellensiebmaschine (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufnahme (11) schlitzförmig ausgebildet ist.

6. Spannwellensiebmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anbindungselement und Feinsiebmatte (5) eine austauschbare Siebmatteneinheit bilden.

7. Spanwellensiebmaschine (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anbindungselement ein am zugeordneten zweiten Querträger (4) bzw. ersten Querträger (2) angeordnetes, vorzugsweise separates elastisches Element (13) ist.

8. Spanwellensiebmaschine (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** Befestigungsmittel (14) vorgesehen sind, welche das elastische Element (13) einerseits mit der Feinsiebmatte (5) und andererseits mit dem zugeordneten ersten Querträger (2) bzw. dem zugeordneten zweiten Querträger (4) verbinden.

9. Spannwellensiebmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine der beiden aus Kette (23) und Schuss (22) bestehenden Fadengruppen des die Feinsiebmatte (5) bildenden Kunststoffgewebes zu den Querträgern bzw. zur Förderrichtung 24 schräg verlaufend angeordnet ist.

10. Spanwellensiebmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anbindungselement die Siebmatte (5) selbst ist und zumindest eine der beiden aus Kette (23) und Schuss (22) bestehenden Fadengruppen des die Feinsiebmatte (5) bildenden Kunststoffgewebes zu den Querträgern (2,4) schräg verlaufend angeordnet ist.

11. Spanwellensiebmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Maschenweite der Feinsiebmatten (5) geringer als 2 mm ist.

12. Siebmatteneinheit für eine Spannwellensiebmaschine (1) nach Anspruch 1 mit einer aus Kunststoffgewebe gefertigten Siebmatte und einem zur Befestigung an einem Querträger (2) eines bewegten Systems der Spannwellensiebmaschine (1) vorgesehenen, im Randbereich der Siebmatte angeordneten Einspannelement (8,10),
wobei die Siebmatte als eine aus Kunststoffgewebe gefertigte Feinsiebmatte (5) ausgebildet ist und das Einspannelement (8,10) ein Anbindungselement umfasst,
dadurch gekennzeichnet, dass das Anbindungselement eine im Vergleich zur Feinsiebmatte (5) größere Reißdehnung aufweist.

13. Siebmatteneinheit nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Einspannelement (8) selbst als Anbindungselement (8) ausgeführt ist.

14. Siebmatteneinheit nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Einspannelement (10) eine, vorzugsweise schlitzförmige, Aufnahme (11) mit einem Kunststoffbett (7) als Anbindungselement aufweist, mit welcher die Feinsiebmatte (5) verbunden, vorzugsweise eingegossen ist.

15. Siebmatteneinheit nach einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Maschenweite der Feinsiebmatten (5) geringer als 2 mm ist.

Claims

1. Flip-flop screening machine comprising a first moved system having first cross-members (2) and a second moved system having second cross-members (4), first and second moved systems being situated so they are movable in relation to one another and at least one screen mat manufactured from plastic fabric being provided, which is fastened to both an assigned first cross-member and an assigned second cross-member to achieve alternating compression and stretching of the screen mats, the screen mat being implemented as a fine screen mat (5) and being connected via at least one attachment element to the assigned first cross-member (2) and/or the assigned second cross-member (4) each, **characterized in that** the attachment element has a greater ultimate elongation than the fine screen mat (5) manufactured from plastic fabric.

2. Flip-flop screening machine according to Claim 1, **characterized in that** the attachment element is a spring element (6).

3. Flip-flop screening machine (1) according to Claim 1, **characterized in that** the attachment element is a clamping element (8) made of plastic, which is fastenable to the assigned second cross-member (4) and/or the assigned first cross-member (2) and in which the fine screen mat (5) is embedded.

4. Flip-flop screening machine (1) according to Claim 1, **characterized in that** the attachment element is a plastic bed (7) embedded in a receptacle (11) of a clamping element (10) fastenable to the assigned first cross-member (2) and/or the assigned second cross-member (4), in which the fine screen mat (5) is embedded.

5. Flip-flop screening machine (1) according to Claim 4, **characterized in that** the receptacle (11) is implemented as slotted.

6. The flip-flop screening machine according to one of Claims 1 through 5, **characterized in that** the attachment element and fine screen mat (5) form a replaceable screen mat unit.

7. Flip-flop screening machine (1) according to Claim 1, **characterized in that** the attachment element is a preferably separate elastic element (13) situated on the assigned second cross-member (4) and/or first cross-member (2).

8. Flip-flop screening machine (1) according to Claim 7, **characterized in that** fasteners (14) are provided, which connect the elastic element (13) on one hand to the fine screen mat (5) and on the other hand to the assigned first cross-member (2) and/or the assigned second cross-member (4).

9. Flip-flop screening machine according to one of Claims 1 through 8, **characterized in that** at least one of the two thread groups, consisting of warp (23) and weft (22), of the plastic fabric forming the fine screen mat (5) is situated running diagonally to the cross-members and/or to the conveyance direction (24).

10. Flip-flop screening machine according to Claim 1, **characterized in that** the attachment element is the screen mat (5) itself and at least one of the two thread groups, consisting of warp (23) and weft (22), of the plastic fabric forming the fine screen mat (5) is situated running diagonally to the cross-members (2, 4).

11. Flip-flop screening machine according to one of Claims 1 through 10, **characterized in that** the mesh width of the fine screen mats (5) is less than 2 mm.

12. Screen mat unit for a flip-flop screening machine (1) according to Claim 1 having a screen mat manufactured from plastic fabric and a clamping element (8, 10), provided for fastening to a cross-member (2) of a moved system of the flip-flop screening machine (1) and situated in the edge area of the screen mat, the screen mat being implemented as a fine screen mat (5) manufactured from plastic fabric, and the clamping element (8, 10) comprising an attachment element, **characterized in that** the attachment element has a greater ultimate elongation than the fine screen mat (5).

13. Screen mat unit according to Claim 12, **characterized in that** the clamping element (8) itself is implemented as the attachment element (8).

14. Screen mat unit according to Claim 12, **characterized in that** the clamping element (10) has a preferably slotted receptacle (11) having a plastic bed (7) as the attachment element, to which the fine screen mat (5) is connected, preferably embedded.

15. Screen mat unit according to one of Claims 12 through 14, **characterized in that** the mesh width of the fine screen mats (5) is less than 2 mm.

Revendications

1. Machine de criblage à vagues de tension comprenant un premier système en mouvement présentant des premières traverses (2) et un deuxième système en mouvement présentant des deuxièmes traverses (4), dans laquelle les premier et deuxième systèmes en mouvement sont disposés de façon mobile l'un par rapport à l'autre et il est prévu au moins un premier tapis de criblage fait d'un textile synthétique qui est fixé aussi bien à une première traverse associée qu'à une deuxième traverse associée afin d'obtenir un refoulement et un étirement alternés des tapis de criblage, dans laquelle le tapis de criblage est conformé comme un tapis de criblage fin (5) et est relié par au moins un élément de liaison à la première traverse (2) associée et/ou à la deuxième traverse (4) associée, **caractérisée en ce que** l'élément de liaison présente un plus grand allongement à la déchirure que le tapis de criblage fin (5) fait d'un textile synthétique.

2. Machine de criblage à vagues de tension selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'élément de liaison est un élément à ressort (6).

3. Machine de criblage à vagues de tension (1) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'élément

de liaison est un élément tendu (8) en matière synthétique, qui peut être fixé sur la deuxième traverse (4) associée et/ou sur la première traverse (2) associée et dans lequel le tapis de criblage fin (5) est coulé.

4. Machine de criblage à vagues de tension (1) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'élément de liaison est un lit de matière synthétique (7) coulé dans un réceptacle (11) d'un élément tendu (10) pouvant être fixé sur la première traverse (2) associée et/ou la deuxième traverse associée (4), dans lequel le tapis de criblage fin (5) est coulé.

5. Machine de criblage à vagues de tension (1) selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** le réceptacle (11) est en forme de fente.

6. Machine de criblage à vagues de tension selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** l'élément de liaison et le tapis de criblage fin (5) forment une unité de tapis de criblage interchangeable.

7. Machine de criblage à vagues de tension (1) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'élément de liaison est un élément élastique (13) disposé sur la deuxième traverse (4) ou la première traverse (2) associée et de préférence séparé.

8. Machine de criblage à vagues de tension (1) selon la revendication 7, **caractérisée en ce qu'**il est prévu des moyens de fixation (14) qui relient l'élément élastique (13), d'une part, avec le tapis de criblage fin (5), et d'autre part avec la première traverse (2) associée ou la deuxième traverse (4) associée.

9. Machine de criblage à vagues de tension selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce qu'**au moins un des deux groupes de fils composés d'une chaîne (23) et d'une trame (22) du textile synthétique formant le tapis de criblage fin (5) est disposé à l'oblique par rapport aux traverses ou au sens de déplacement (24).

10. Machine de criblage à vagues de tension selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'élément de liaison est le tapis de criblage (5) lui-même et au moins un des deux groupes de fils composés d'une chaîne (23) et d'une trame (22) du textile synthétique formant le tapis de criblage fin (5) est disposé à l'oblique par rapport aux traverses (2, 4).

11. Machine de criblage à vagues de tension selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisée en ce que** la largeur des mailles des tapis de criblage fins (5) est inférieure à 2 mm.

12. Unité de tapis de criblage pour une machine de criblage à vagues de tension (1) selon la revendication 1 avec un tapis de criblage fabriqué en textile synthétique et avec un élément tendu (8, 10) destiné à se fixer sur une traverse (2) d'un système en mouvement de la machine de criblage à vagues de tension (1) et disposé dans la zone du bord du tapis de criblage, dans laquelle le tapis de criblage est conçu comme un tapis de criblage fin (5) fabriqué en textile synthétique et l'élément tendu (8, 10) comprend un élément de liaison, **caractérisée en ce que** l'élément de liaison présente un plus grand allongement à la déchirure que le tapis de criblage fin (5).

13. Unité de tapis de criblage selon la revendication 12, **caractérisée en ce que** l'élément tendu (8) lui-même est réalisé comme élément de liaison (8).

14. Unité de tapis de criblage selon la revendication 12, **caractérisée en ce que** l'élément tendu (10) présente un réceptacle (11), de préférence en forme de fente, avec un lit de matière synthétique (7) servant d'élément de liaison, avec lequel le tapis de criblage fin (5) est relié, de préférence intégré par coulée.

15. Unité de tapis de criblage selon l'une des revendications 12 à 14, **caractérisée en ce que** la largeur des mailles des tapis de criblage fins (5) est inférieure à 2 mm.

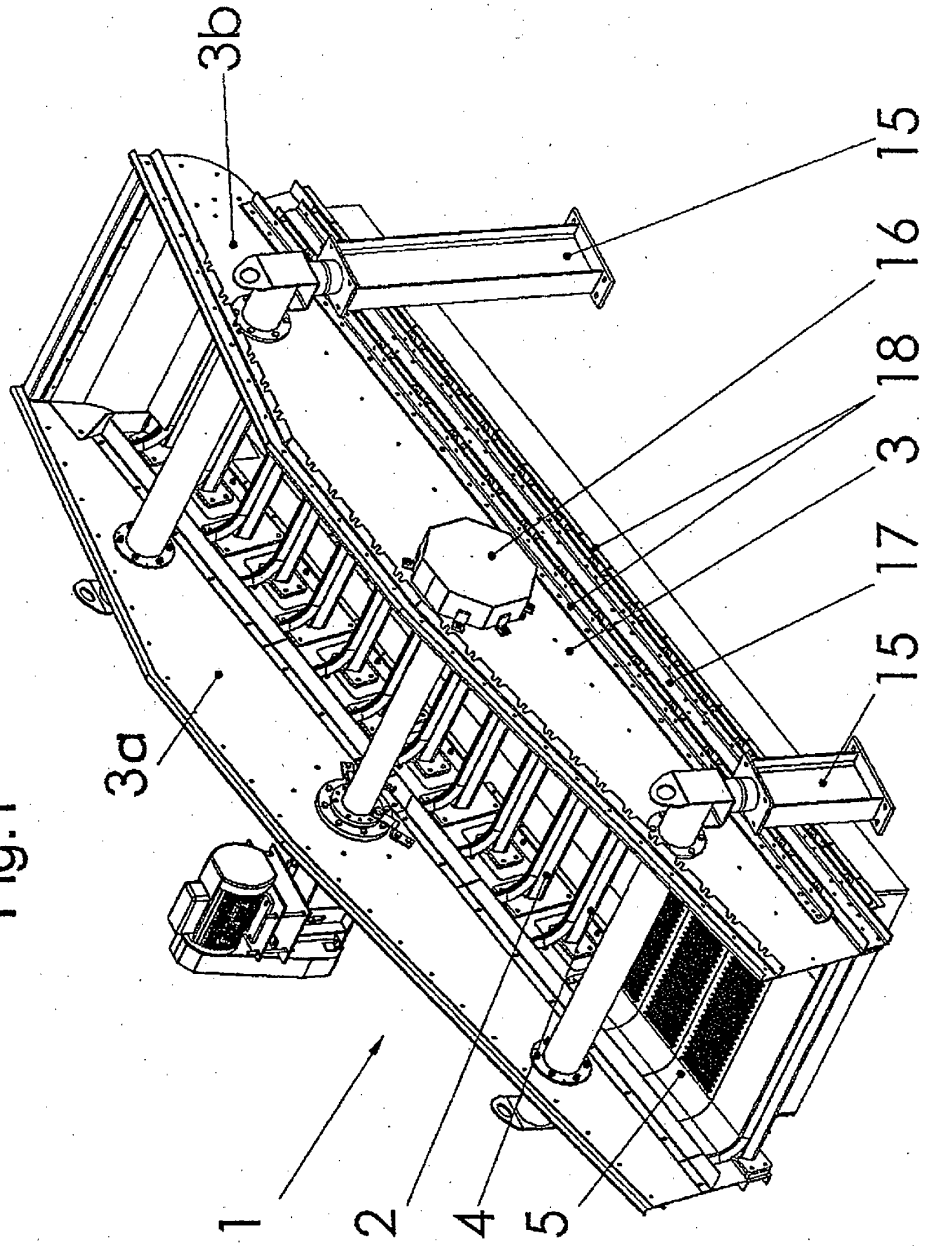


Fig.1

Fig.2

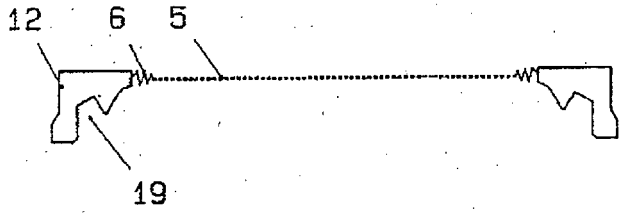


Fig. 3

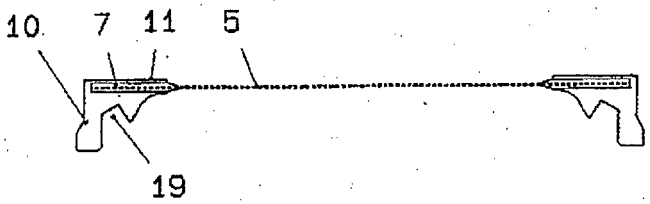
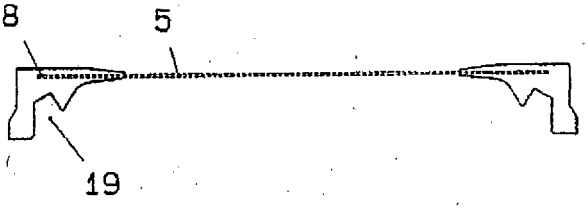


Fig.4



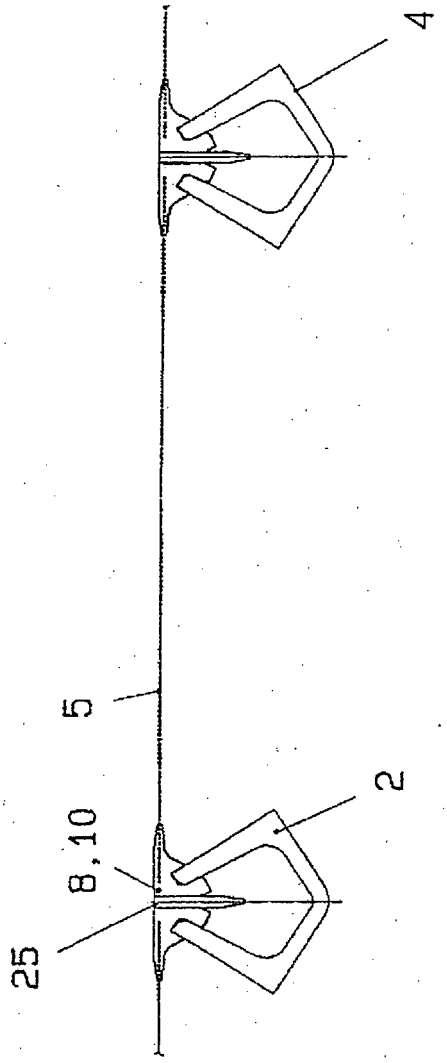


Fig.5

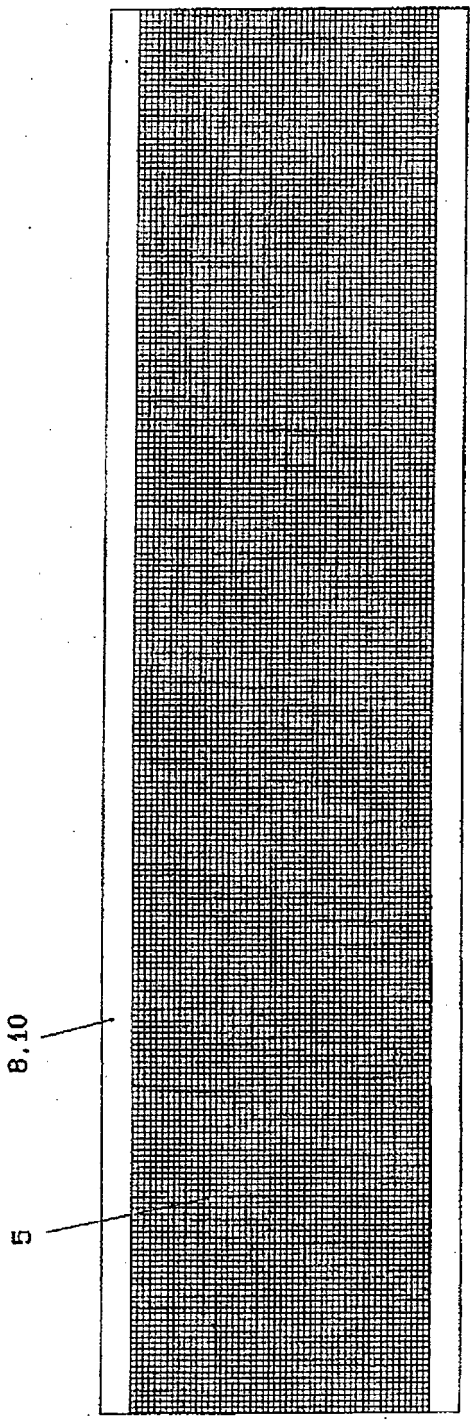


Fig.6

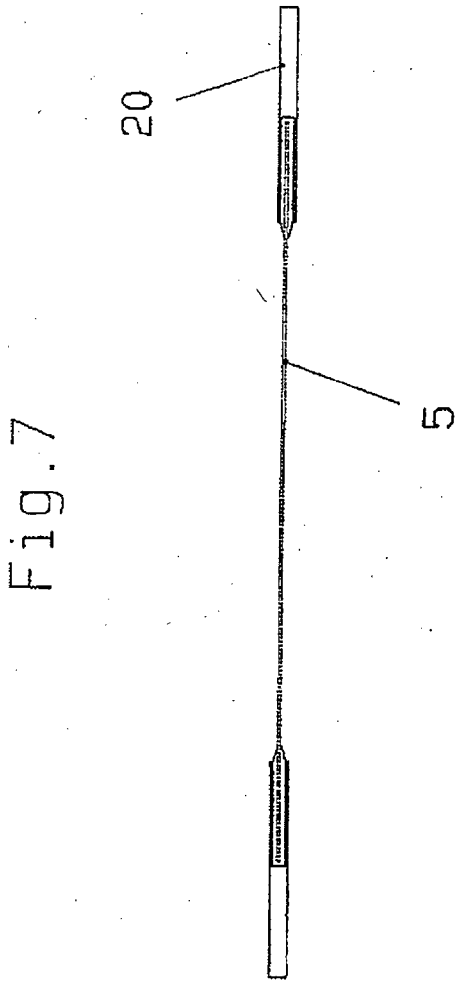


Fig.7

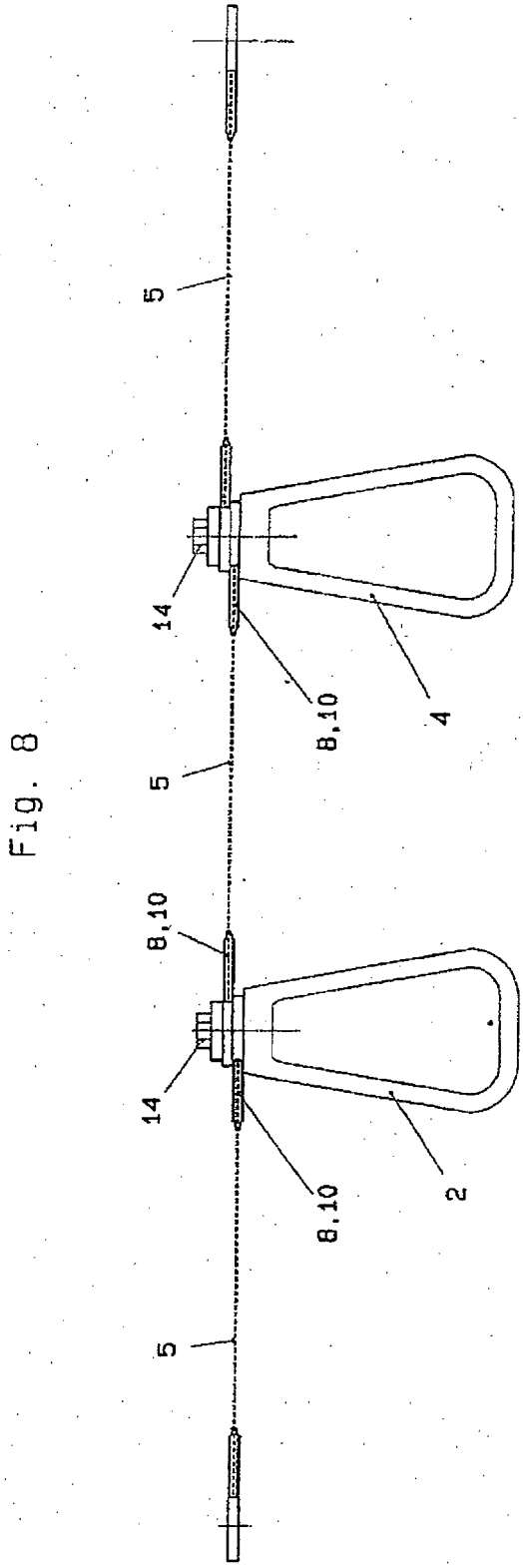
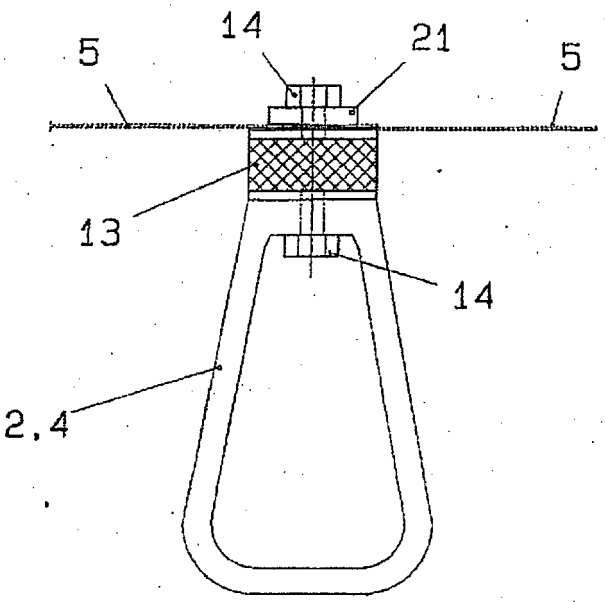


Fig. 8

Fig.9



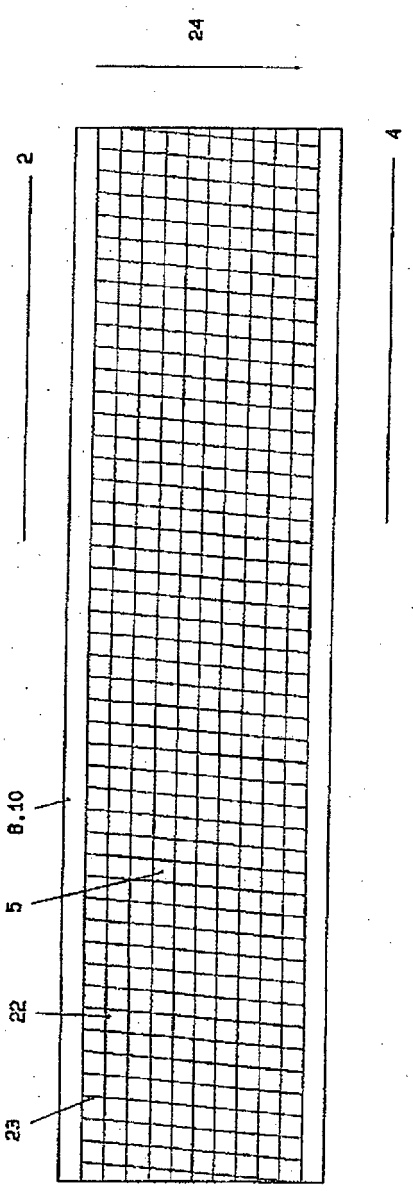


Fig.10

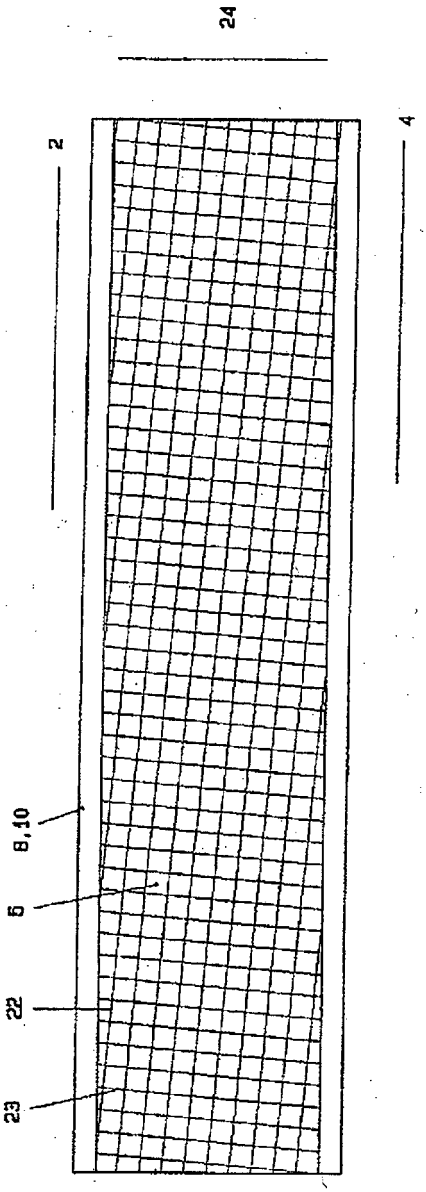


Fig. 11

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

- US 4430211 A **[0006]**
- DE 3811641 A1 **[0007]**