

(19)



(11)

EP 2 974 803 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
20.01.2016 Patentblatt 2016/03

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

(21) Anmeldenummer: **15176185.5**

(22) Anmeldetag: **10.07.2015**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
 GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
 PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
 Benannte Validierungsstaaten:
MA

(71) Anmelder: **Spaleck GmbH & Co. KG**
46397 Bocholt (DE)

(72) Erfinder: **Stening, Frederik**
48720 Rosendahl (DE)

(74) Vertreter: **Linnemann, Winfried et al**
Schulze Horn & Partner GbR
Patent- und Rechtsanwälte
Von-Vincke-Strasse 8
48143 Münster (DE)

(30) Priorität: **17.07.2014 DE 102014110055**

(54) **SIEBMASCHINE MIT KASSETTENARTIGEN SIEBFLÄCHENABSCHNITTEN**

(57) Siebmaschine (1) mit einem durch einen Schwingantrieb (13) in Schwingungen versetzbaren Maschinenrahmen (10) und mit mehreren zwischen zwei parallelen Seitenwänden (11, 12) des Maschinenrahmens in Längsrichtung der Siebmaschine hintereinander angeordneten kassettenartigen Siebflächenabschnitten (2), wobei jeder Siebflächenabschnitt einen Kassettenrahmen (20) aufweist, wobei innerhalb jedes Siebflächenabschnitts quer verlaufend mehrere parallele Spannleisten (21, 22) angeordnet sind, wobei abwechselnd erste Spannleisten (21) über starre Befestigungs-

elemente und zweite Spannleisten (22) über Federelemente (24) an dem Kassettenrahmen gelagert sind und wobei an den Spannleisten eine über diese verlaufende flexible Siebmatte (23) befestigt ist. Der Kassettenrahmen (20) reicht bis unmittelbar an die Seitenwände (12, 11) des Maschinenrahmens (10) und ist dort mit diesen verbunden, wobei die Federelemente (24) jeweils unterhalb der Spannleisten angeordnet sind. Jede Spannleiste (11, 12) weist eine Länge auf, die dem Abstand der beiden Seitenwände (11, 12) voneinander abzüglich eines nötigen Bewegungsspiel entspricht.

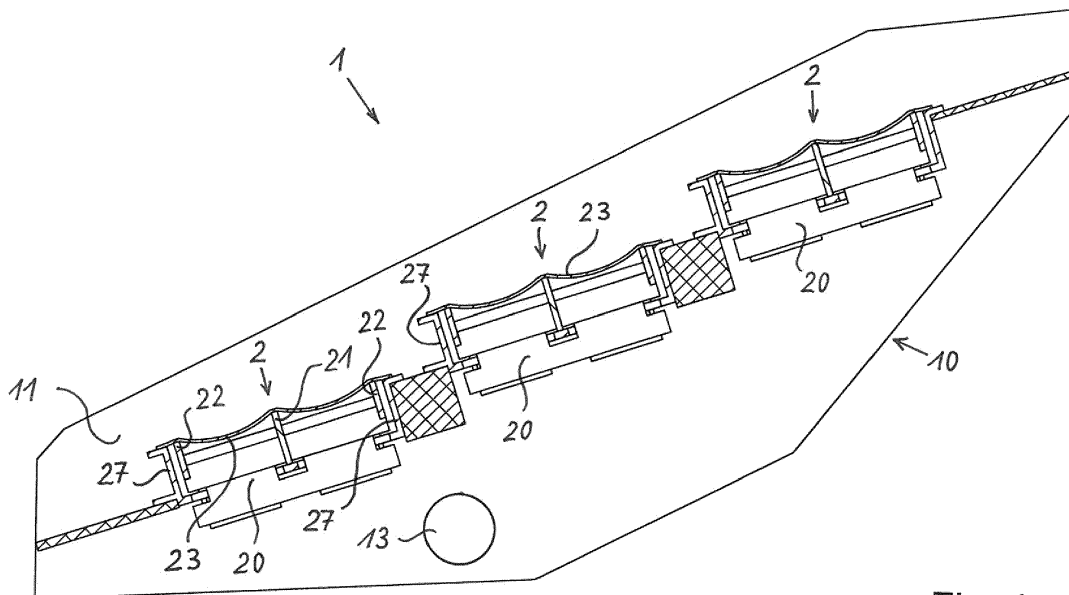


Fig. 1

EP 2 974 803 A1

Beschreibung

5 [0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Siebmaschine mit einem durch einen Schwingantrieb in Schwingungen versetzbaren Maschinenrahmen und mit mehreren zwischen zwei parallelen Seitenwänden des Maschinenrahmens in Längsrichtung der Siebmaschine hintereinander angeordneten kassettenartigen Siebflächenabschnitten, die einzeln mit dem in Schwingungen versetzbaren Maschinenrahmen lösbar verbunden sind, wobei jeder Siebflächenabschnitt einen Kassettenrahmen aufweist, wobei innerhalb jedes Siebflächenabschnitts quer verlaufend mehrere parallele Spannleisten angeordnet sind, wobei abwechselnd erste Spannleisten über starre Befestigungselemente und zweite Spannleisten über Federelemente an dem Kassettenrahmen gelagert sind und wobei an den Spannleisten eine über diese verlaufende flexible Siebmatte befestigt ist.

10 [0002] Eine Siebmaschine der vorstehend angegebenen Art ist aus der EP 0 496 063 B2 bekannt. Die Federelemente verlaufen dabei in einer mit den Spannleisten fluchtenden, quer zur Längsrichtung der Siebflächenabschnitte verlaufenden Richtung, was nachteilig dazu führt, dass die maximale mögliche Breite der Siebmatte deutlich kleiner ist als die Breite des Kassettenrahmens und als die Breite der Siebmaschine. Wenn eine bestimmte Siebmattenbreite vorgegeben ist, führt dies zu einer relativ großen Baubreite der Siebmaschine und zu einer unökonomischen Flächen- oder Raumausnutzung.

15 [0003] Für die vorliegende Erfindung stellt sich daher die Aufgabe, eine Siebmaschine der eingangs genannten Art zu schaffen, welche die angegebenen Nachteile des Standes der Technik vermeidet und insbesondere eine kompakte Bauweise und damit eine verbesserte Flächen- oder Raumausnutzung bietet.

20 [0004] Die Lösung der Aufgabe gelingt erfindungsgemäß mit einer Siebmaschine der eingangs genannten Art, die dadurch gekennzeichnet ist, dass der Kassettenrahmen jeweils bis unmittelbar an die Seitenwände des Maschinenrahmens reicht und dort mit diesen verbunden ist, dass die Federelemente jeweils unterhalb der Spannleisten angeordnet sind und dass jede Spannleiste in Querrichtung der Siebmaschine gesehen eine Länge aufweist, die dem Abstand der beiden Seitenwände voneinander abzüglich eines nötigen Bewegungsspiels entspricht.

25 [0005] Mit der Erfindung wird vorteilhaft die Breite der Siebmaschine annähernd vollständig für die Anordnung der Siebmatte ausgenutzt, sodass die Siebmaschine praktisch kaum breiter ist als die Siebmatte. Hierdurch benötigt die Siebmaschine bei vorgegebener Breite der Siebmatte nur relativ wenig Bauraum, was zu einer effektiven Flächen- bzw. Raumausnutzung wesentlich beiträgt.

30 [0006] Da die Siebflächenabschnitte mit ihrem jeweiligen Kassettenrahmen eigenständige Baueinheiten bilden, können sie schnell und einfach in die Siebmaschine eingebaut und aus der Siebmaschine ausgebaut werden. Dies erlaubt eine zeitsparende Aus- und Umrüstung der Siebmaschine. Wenn Siebflächenabschnitte mit gleichen äußeren Abmessungen und unterschiedlichen Siebbelägen unterschiedlicher Siebeigenschaften vorgehalten werden, kann eine Siebmaschine sehr flexibel und schnell für wechselnde Siebaufgaben umgerüstet werden. Auch eine Nachrüstung von bereits im Einsatz stehenden Siebmaschinen auf die erfindungsgemäße Ausführung mit auswechselbaren Siebflächenabschnitten ist vorteilhaft ohne weiteres möglich, wobei lediglich die Siebflächenabschnitte maßlich passend gefertigt werden müssen.

35 [0007] Damit die unter den Spannleisten und somit unter der Siebmatte angeordneten Federelemente nicht durch das durch die Siebmatte hindurchtretende Siebgut in ihrer Funktion beeinträchtigt oder beschädigt werden, ist erfindungsgemäß weiter vorgesehen, dass zumindest unter jeder federnd gelagerten, zweiten Spannleiste zwei jeweils das zugehörige Federelement abdeckende Schutzwände angeordnet sind. Zweckmäßig sind die Schutzwände von außen nach innen schräg abwärts verlaufend ausgebildet, damit auftreffendes Siebgut einfach durch Schwerkraftwirkung über die Schutzwände nach unten rutscht und dann von diesen abfällt. Dabei kann jedem Federelement je eine eigene Schutzwand entsprechend geringer, passender Ausdehnung zugeordnet sein. Alternativ kann an jeder Längsseite des Siebflächenabschnitts auch je eine sich über mehrere Federelemente erstreckende, durchgehende Schutzwand vorgesehen sein.

40 [0008] Weiter schlägt die Erfindung vor, dass die Schutzwände zugleich jeweils als tragende Verbindungen zwischen der federnd gelagerten, zweiten Spannleiste und den zugehörigen Federelementen dienen. Die Schutzwände erfüllen hier zwei technische Funktionen gleichzeitig, was eine vorteilhaft einfache Konstruktion mit wenigen Einzelteilen ermöglicht.

50 [0009] Ein weiterer Beitrag zu einer einfachen und doch stabilen Konstruktion der Siebmaschine besteht darin, dass bevorzugt jeder Kassettenrahmen in Draufsicht rechteckig aus vier Profilabschnitten gebildet ist. Die Profilabschnitte können vorteilhaft gängige Profile sein, z.B. Winkel- oder C- oder Rechteckprofile mit je einem oberen und einem unteren Profiltteil, was eine besonders hohe mechanische Stabilität gewährleistet. Die Profilabschnitte sind zweckmäßig miteinander verschweißte Stahlteile, was aufwändige und teure Sonderanfertigungen vermeidet.

55 [0010] Eine Ausführung der Profilabschnitten mit je einem oberen und einem unteren Profiltteil erlaubt vorteilhaft eine einfache und übersichtliche Zuordnung der Spannleisten zum Kassettenrahmen. Dabei sind vorzugsweise jeweils die ersten Spannleisten über die starre Befestigungselemente unmittelbar mit dem oberen Profiltteil verbunden.

[0011] Weiter ist dabei bevorzugt jeweils das einerseits mit der zweiten Spannleiste verbundene Federelement an-

dererseits mit einem unteren Profiltail verbunden.

[0012] Für die erfindungsgemäße Siebmaschine wird weiterhin vorgeschlagen, dass in Längsrichtung der Siebmaschine gesehen jeweils eine vorderste und eine hinterste Spannleiste des/jedes Siebflächenabschnitts federnd an dem Kassettenrahmen gelagerte Spannleisten sind. Federnd gelagerte, d.h. dynamische, Spannleisten neigen deutlich weniger zu Schmutzanlagerungen als starr angeordnete Spannleisten. Somit schafft diese Gestaltung Abhilfe gegen Schmutzablagerungen am Anfang und am Ende des Siebflächenabschnitts. Außerdem erhält man so bei gleicher Siebfläche immer eine um eine federnd gelagerte, dynamische Spannleiste höhere Anzahl gegenüber den starr gelagerten, statischen Spannleisten. Gerade bei Siebflächenabschnitten, welche nur aus wenigen, z. B. drei, Spannleisten bestehen, wird so die schwingende Masse deutlich höher, was die Auflastempfindlichkeit des Siebflächenabschnitts deutlich senkt.

[0013] Bei der Siebmaschine gemäß Erfindung sind die Federelemente unter der Siebmatte angeordnet, was ein unmittelbares Beobachten der Federelemente von oben her verhindert. Um dennoch im Betrieb der Siebmaschine ein Beobachten der Federelemente auf einen ordnungsgemäßen Zustand und bedarfsweise einen einfachen Austausch von Federelementen zu ermöglichen, wird vorgeschlagen, dass in den Seitenwänden der Siebmaschine im Bereich der Federelemente jeweils ein Ausschnitt angebracht ist, durch welchen das Federelement jeweils beobachtbar und ohne eine Demontage der Siebmatte austauschbar ist.

[0014] Zur Vermeidung eines unerwünschten Austritts von Siebgut durch die Ausschnitte in den Seitenwänden ist zweckmäßig an jedem Ausschnitt in den Seitenwänden eine entfernbare Abdeckung, vorzugsweise aus einem durchsichtigen Material, angebracht. Im Betrieb verdeckt die Abdeckung den Ausschnitt, sodass Siebgut nicht durch den Ausschnitt in die Umgebung gelangen kann. Bei durchsichtiger Abdeckung kann das dahinter angeordnete Federelement kontinuierlich beobachtet werden. Wenn die Abdeckung undurchsichtig ist, kann sie zwecks Besichtigung des Federelements in geeigneten Zeitabständen geöffnet oder entfernt werden, zweckmäßig in Stillstandsphasen der Siebmaschine.

[0015] Alternativ oder zusätzlich kann an ausgewählten oder allen Federelementen je ein Schwingungsüberwachungssensor angeordnet sein, der über eine Signalübertragungsstrecke mit einer Überwachungseinrichtung verbunden ist, in der von dem Schwingungsüberwachungssensor abgegebene Signale auswertbar sind und von welcher bei Schäden an einem Federelement bedeutenden Auswertungsergebnissen eine entsprechende Warnmeldung ausgebar ist. Auf diese Weise können sich anbahnende Schäden an einem Federelement frühzeitig erkannt werden und entsprechende Reparatur- oder Austauscharbeiten können vorgenommen werden, bevor größere Schäden an den Federelementen oder Folgeschäden, z. B. an der Siebmatte, entstehen.

[0016] Je nach Einsatzzweck der Siebmaschine sind unterschiedliche, bestimmte Arten von Schwingungen zweckmäßig. Bevorzugt sind daher die Federelemente eine Bewegung der federnd gelagerten, zweiten Spannleisten nur in einer gewünschten Schwingungsebene oder Schwingungsrichtung erlaubend ausgebildet. In den meisten Einsatzfällen ist dabei eine Schwingung der zweiten Spannleisten zweckmäßig, die zu einer periodischen Veränderung des Abstandes je zweier einander benachbarter Spannleisten führt und ein periodisches Spannen und Entspannen der Siebmatte in ihren jeweils zwischen zwei Spannleisten liegenden Mattenabschnitten bewirkt. Dazu können die Federelemente beispielsweise Elastomer- oder Blatt- oder Zungenfedern mit richtungsabhängigen Federeigenschaften in geeigneter Ausrichtung sein.

[0017] Damit die Siebmaschine flexibel an unterschiedliche, wechselnde Siebgüter und Siebaufgaben angepasst werden kann, weist sie vorzugsweise als Schwingantrieb wenigstens einen in seiner Schwingungsfrequenz und/oder -amplitude und/oder -form und/oder -richtung verstellbaren, an den Maschinenrahmen angekoppelten oder ankoppelbaren Unwuchtmotor oder Unwuchterreger auf.

[0018] Die gesamte Siebmaschine kann auch problemlos staubdicht eingehaust werden, z. B. wenn sie für ein Sieben von schädliche Stäube abgebenden Siebgütern eingesetzt wird, weil die Siebflächenabschnitte mit ihren Kassettenrahmen komplett zwischen den Seitenwänden der Siebmaschine unterzubringen sind.

[0019] Im Folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand einer Zeichnung erläutert. Die Figuren der Zeichnung zeigen:

Figur 1 eine Siebmaschine mit drei Siebflächenabschnitten, in einem vertikalen Längsschnitt,

Figur 2 einen Siebflächenabschnitt ohne Siebmatte, als Teil der Siebmaschine aus Figur 1, in Ansicht schräg von oben,

Figur 3 den Siebflächenabschnitt aus Figur 2, mit Siebmatte, in Seitenansicht,

Figur 4 den Siebflächenabschnitt aus Figur 3, im Querschnitt gemäß der Schnittlinie A-A in Figur 3, und

Figur 5 den Siebflächenabschnitt aus Figur 3, im Querschnitt gemäß der Schnittlinie B-B in Figur 3.

[0020] In der nachfolgenden Figurenbeschreibung sind gleiche Teile in den verschiedenen Zeichnungsfiguren stets mit den gleichen Bezugsziffern versehen, sodass nicht jede Bezugsziffer in jeder Zeichnungsfigur neu erläutert werden

muss.

[0021] Figur 1 der Zeichnung zeigt eine Siebmaschine 1 mit mehreren, hier drei, hintereinander angeordneten Siebflächenabschnitten 2 in einem vertikalen Längsschnitt. Den tragenden Teil der Siebmaschine 1 bildet ein Maschinenrahmen 10, der in bekannter Weise schwingfähig gelagert ist und der mittels eines Schwingantriebes 13 in Schwingung versetzbar ist. Ein Teil des Maschinenrahmens 1 ist durch eine im Hintergrund sichtbare Seitenwand 11 gebildet. Eine zweite, hier nicht sichtbare Seitenwand 12 liegt spiegelsymmetrisch zur ersten Seitenwand 11 über der Schnittebene der Figur 1.

[0022] Die Siebflächenabschnitte 2 weisen jeweils einen Kassettenrahmen 20 auf, der einerseits an dem Maschinenrahmen 10, konkret an dessen Seitenwänden 11 und 12 und/oder an zwischen diesen verlaufenden Querstreben, starr, aber lösbar, angebracht ist und an dem andererseits jeweils mehrere, hier drei, Spannleisten 21, 22 quer zur Längsrichtung der Siebmaschine 1, d. h. in Figur 1 senkrecht zur Zeichnungsebene, angebracht sind. Dabei sind erste Spannleisten 21 starr am Kassettenrahmen 20 befestigt und zweite Spannleisten 22 federnd am Kassettenrahmen 20 befestigt. Im gezeigten Beispiel ist jeweils die mittlere der drei Spannleisten eine starr befestigte Spannleiste 21 und sind jeweils die beiden äußeren Spannleisten federnd befestigte Spannleisten 22.

[0023] Weiterhin weist jeder Siebflächenabschnitt 2 eine flexible Siebmatte 23 auf, die über die Spannleisten 21 und 22 verläuft und an diesen befestigt ist. Mittels quer verlaufender Profilabschnitte 27 der Kassettenrahmen 20 sind die Siebflächenabschnitte 2 mit dem Maschinenrahmen 10 starr verbunden, insbesondere zwecks leichter Austauschbarkeit verschraubt.

[0024] Im Betrieb der Siebmaschine 1 versetzt der Schwingantrieb 13 den Maschinenrahmen 10 mit den beiden Seitenwänden 11, 12 und den drei Kassettenrahmen 20 in Schwingungen. Die starr mit den Kassettenrahmen 20 verbundenen ersten Spannleisten 21 schwingen dabei in Übereinstimmung mit dem Maschinenrahmen 10. Die zweiten, federnd mit den Kassettenrahmen 20 verbundenen Spannleisten 22 schwingen dagegen wegen ihrer federnden Lagerung mit einer Phasenverschiebung zu der Schwingung der Kassettenrahmen 20 und des Maschinenrahmens 10. Dies hat zur Folge, dass sich die Siebmatte 23 in ihren jeweils zwischen zwei benachbarten Spannleisten 21, 22 liegenden Mattenbereichen abwechselnd spannt und entspannt. Das wechselnde Spannen und Entspannen der Siebmatte 23 in ihren verschiedenen Bereichen sorgt für eine intensive Bewegung von Siebgut auf der Siebmatte 23 und für einen zügigen und gründlichen Siebvorgang. Bei geeigneter Schrägstellung der Siebflächenabschnitte 2, wie in Figur 1 dargestellt, bewirkt dieses wechselnde Spannen und Entspannen der Siebmatte 23 zudem eine gewünschte Förderung des Siebguts durch die Siebmaschine 1.

[0025] Im gezeigten Beispiel nach Figur 1 ist das rechte, obere Ende der Siebmaschine 1 das Aufgabeeende, wo das zu siebende Siebgut aufgegeben wird. Feinere Teile des Siebguts fallen durch die Siebmatten 23 hindurch nach unten und werden dort in geeigneter, an sich bekannter Weise aufgefangen und ggf. abgeführt. Die größeren Teile des Siebguts gelangen bis zum in Figur 1 linken, unteren Ende der Siebmaschine 1 und werden dort als Siebrest ausgeworfen.

[0026] Figur 2 zeigt einen Siebflächenabschnitt 2 mit dem zugehörigen Kassettenrahmen 20, aber ohne die Siebmatte 23, als Teil der Siebmaschine aus Figur 1, in Ansicht schräg von oben, um die unter der Siebmatte 23 liegenden Teile des Siebflächenabschnitts 2 sichtbar zu machen.

[0027] Der Kassettenrahmen 20 hat eine in Draufsicht rechteckige Grundform und ist aus mehreren Profilabschnitten 26, 27 zusammengesetzt, vorzugsweise zusammengeschweißt. Weiter zeigt die Figur 2, dass die mittlere Spannleiste 21 starr mit den seitlichen Teilen des Kassettenrahmens 20 verbunden ist, z.B. durch Verschweißen oder Verschrauben. Im Unterschied dazu sind die beiden äußeren, zweiten Spannleisten 22 über je ein Paar von links und rechts seitlich angeordneten Federelementen 24 mit dem Kassettenrahmen 20 verbunden, sodass die zweiten Spannleisten 22 relativ zum Kassettenrahmen 20 schwingfähig sind. Dabei sind die in der Zeichnung nur schematisch dargestellten Federelemente 24 zweckmäßig so ausgebildet, dass die zweiten Spannleisten 22 quer zu ihrer Längsrichtung in der Ebene des Kassettenrahmens 20 schwingen können, um im Betrieb mittels dieser Schwingung den Abstand zwischen je zwei einander benachbarten Spannleisten 21 und 22 periodisch zu verändern.

[0028] In dem in Figur 2 gezeigten Beispiel sind die seitlichen Profilabschnitte 26 mit einem oberen Profilverteil 26.1 und einem unteren Profilverteil 26.2 ausgeführt. Mit dem unteren Profilverteil 26.1 sind jeweils die Federelemente 24 an ihrer Oberseite rahmenseitig verbunden. An ihrer Unterseite sind die Federelemente 24 mit einem unteren Abschnitt je einer linken und rechten Schutzwand 25 verbunden. Die Schutzwände 25 erstrecken sich von den Federelementen 24 ausgehend zunächst in der Flächenebene des Kassettenrahmens 20 nach innen, sind dann etwa rechtwinklig nach oben abgebogen und verlaufen dann in ihrem oberen Abschnitt schräg nach außen, wo sie mit den zweiten Spannleisten 22 verbunden sind. Die Schutzwände 25 haben hier zwei Funktionen, nämlich zum einen den Schutz der Federelemente 24 gegen herabfallendes Siebgut und zum anderen die mechanische Verbindung zwischen den Federelementen 24 und den zweiten Spannleisten 22.

[0029] Die an der Vorder- und Hinterseite des Kassettenrahmens 20 quer verlaufenden Profilabschnitte 27 dienen der Verbindung der Siebflächenabschnitte 2 mit dem Maschinenrahmen 10, wie in Figur 1 sichtbar ist.

[0030] Die Figur 3 zeigt den Siebflächenabschnitt 2 aus Figur 2, nun mit Siebmatte 23, in Seitenansicht. Oben in Figur 3 ist die Siebmatte 23 sichtbar, die über die hier senkrecht zur Zeichnungsebene verlaufenden Spannleisten 21 und 22

geführt ist und an diesen befestigt ist. Unter den Spannleisten 21, 22 liegen die Schutzwände, von denen hier die vordere sichtbar ist, welche den jeweils unteren Teil der Spannleisten 21, 22 verdeckt.

5 **[0031]** Ganz links und ganz rechts in Figur 3 sind die quer verlaufenden Profilabschnitte 27 des Kassettenrahmens 20 sichtbar, welche in ihrem unteren Bereich jeweils mit den seitlichen, längs verlaufenden Profilabschnitten 26 verbunden sind. Mit dem unteren Profiltteil 26.2 sind die zwei hier sichtbaren Federelemente 24 mit ihrer Oberseite verbunden. Mit der Unterseite der Federelemente 24 ist die hier sichtbare eine Schutzwand 25 verbunden. Mit dem oberen, in Figur 3 über dem Profilabschnitt 26 liegenden Teil der Schutzwand 25 sind die zweiten, federnd gelagerten Spannleisten 22 verbunden.

10 **[0032]** Zur Überwachung der Siebmaschine 1 im Betrieb kann an einem oder mehreren oder allen Siebabschnitten 2 eine Überwachungseinrichtung 3 angeordnet sein, die zumindest einen Schwingungsüberwachungssensor 30 sowie eine Signalübertragungsstrecke 31, hier ein abschnittsweise dargestelltes Kabel, zu einer nicht eigens dargestellten elektronischen Auswerte- und Anzeigeeinrichtung aufweist.

15 **[0033]** Figur 4 zeigt den Siebflächenabschnitt 2 aus Figur 3 im Querschnitt gemäß der Schnittlinie A-A in Figur 3, wobei dieser Schnitt durch die erste, starre Spannleiste 21 verläuft. Ganz links und ganz rechts in Figur 4 sind die Seitenwände 11 und 12 des Maschinenrahmens 10 der Siebmaschine 1 sichtbar.

[0034] Innen von den beiden Seitenwänden 11, 12 sind die zwei Schutzwände 25 sichtbar, die von oben nach unten gesehen schräg nach innen, dann nach unten und schließlich nach außen verlaufen, wo sie mit der Unterseite der Federelemente 24 verbunden sind. Die Spannleiste 21 ist mit dem Kassettenrahmen 20 starr, aber zweckmäßig lösbar, verbunden, hat aber keine Verbindung zu den Schutzwänden 25.

20 **[0035]** Mit der Oberseite der Spannleiste 21 ist die Siebmatte 23 verbunden, die hier geschnitten sichtbar ist. Hierbei wird deutlich, dass vorteilhaft die Siebmatte 23 sich praktisch über die gesamte lichte Weite zwischen den beiden Seitenwänden 11 und 12 erstreckt, was dadurch ermöglicht wird, dass die Federelemente 24 räumlich unter den Spannleisten 21, 22 angeordnet sind.

25 **[0036]** An dem in der Figur 4 rechts liegenden unteren Abschnitt der dortigen Schutzwand 25 ist wieder die Überwachungseinrichtung 3 mit dem Schwingungsüberwachungssensor 30 und einem Abschnitt der zugehörigen, als Kabel ausgeführten Signalübertragungsstrecke 31 sichtbar.

30 **[0037]** Figur 5 der Zeichnung zeigt den Siebflächenabschnitt 2 aus Figur 3 im Querschnitt gemäß der Schnittlinie B-B in Figur 3. Links und rechts sind auch hier die beiden Seitenwände 11 und 12 des Maschinenrahmens 10 der Siebmaschine 1 im Schnitt sichtbar. Die in Figur 3 rechte, beweglich gelagerte Spannleiste 22 ist in Figur 5 in Ansicht sichtbar. An ihren Stirnseiten ist die Spannleiste 22 starr mit den beiden seitlichen Schutzwänden 25 verbunden, zweckmäßig durch lösbare Verbindungsmittel, wie Schrauben. Über die Spannleiste 22 verläuft die hier wieder im Schnitt sichtbare, mit der Spannleiste 22 verbundene Siebmatte 23.

35 **[0038]** Innerhalb des von den beiden Schutzwänden 25 jeweils umgrenzten Raums sind zwei der Federelemente 24 im Schnitt sichtbar. Die Federelemente 24 sind an ihrer Oberseite mit dem unteren Profiltteil 26.2 des Kassettenrahmens 20 verbunden, der seinerseits starr mit den Seitenwänden 11 und 12 verbunden ist. An ihrer Unterseite sind die Federelemente 24 mit dem unteren Abschnitt der Schutzwände 25 verbunden. Hierdurch ergibt sich eine schwingfähige Lagerung der Spannleiste 22 relativ zum Kassettenrahmen 20 und zu den Seitenwänden 11 und 12.

40 **[0039]** Die hier nur schematisch dargestellten Federelemente 24 sind dabei zweckmäßig so ausgebildet, dass sie im Wesentlichen nur eine Schwingung der Spannleiste 22 senkrecht zur Zeichnungsebene der Figur 5 erlauben. Dies ergibt im Betrieb der Siebmaschine 1 einen sich periodisch mit der Schwingungsfrequenz verändernden Abstand zwischen einander benachbarten Spannleisten 21 und 22. Hierdurch wird die über die Spannleisten 21 und 22 verlaufende Siebmatte 23 in ihren jeweils zwischen zwei einander benachbarten Spannleisten 21 und 22 liegenden Bereichen periodisch gespannt und entspannt, was zu einer intensiven Bewegung und Lockerung des auf der Siebmatte 23 befindlichen Siebguts führt. Auf diese Weise wird ein wirksamer Siebvorgang innerhalb der Siebmaschine 1 gefördert. Durch die Schutzwände 25 wird dabei gewährleistet, dass kein durch die Siebmatte 23 hindurchgetretenes Siebgut sich auf den Federelementen 24 ablagern und diese in ihrer Funktion stören kann.

45 **[0040]** Um die Federelemente 24 möglichst einfach und ohne Demontage von funktionswesentlichen Teilen der Siebmaschine 1 auf ihren ordnungsgemäßen Zustand in Augenschein nehmen zu können, sind in den beiden Seitenwänden 11 und 12 jeweils im Bereich der Federelemente 24 Ausschnitte 14 angebracht. Um einen Austritt von möglicherweise schädlichen oder gefährlichen Siebgutteilen durch die Ausschnitte 14 in die Umgebung zu vermeiden, sind die Ausschnitte 14 hier außenseitig mittels leicht entfernbarer, zum Beispiel verschwenkbarer, Abdeckungen 15 abgedeckt, die aus einem durchsichtigen Material, wie Plexiglas, bestehen können. Außer als Beobachtungsöffnungen können die Ausschnitte 14 auch dazu genutzt werden, im Falle von Verschleiß oder anderen Schäden die betreffenden Federelemente 24 auszutauschen, ohne dass weitere Teile der Siebmaschine 1 dazu abgebaut und später wieder angebaut werden müssen.

Bezugszeichenliste:

[0041]

| | Zeichen | Bezeichnung |
|----|---------|-----------------------------------------------|
| 5 | 1 | Siebmaschine |
| | 10 | Maschinenrahmen |
| | 11, 12 | Seitenwände |
| 10 | 13 | Schwingantrieb |
| | 14 | Ausschnitte in 11, 12 |
| | 15 | Abdeckungen an 14 |
| | 2 | Siebflächenabschnitt |
| 15 | 20 | Kassettenrahmen |
| | 21 | erste Spannleisten (starr an 20 befestigt) |
| | 22 | zweite Spannleisten (federnd an 20 befestigt) |
| | 23 | Siebmatte |
| 20 | 24 | Federelemente |
| | 25 | Schutzwände |
| | 26 | seitliche Profilabschnitte |
| | 26.1 | oberer Profilteil |
| | 26.2 | unterer Profilteil |
| 25 | 27 | quer verlaufende Profilabschnitte |
| | 3 | Überwachungseinrichtung |
| | 30 | Schwingungsüberwachungssensor |
| 30 | 31 | Signalübertragungsstrecke |

Patentansprüche

- 35 1. Siebmaschine (1) mit einem durch einen Schwingantrieb (13) in Schwingungen versetzbaren Maschinenrahmen (10) und mit mehreren zwischen zwei parallelen Seitenwänden (11, 12) des Maschinenrahmens (10) in Längsrichtung der Siebmaschine (1) hintereinander angeordneten kassettenartigen Siebflächenabschnitten (2), die einzeln mit dem in Schwingungen versetzbaren Maschinenrahmen (10) lösbar verbunden sind, wobei jeder Siebflächenabschnitt (2) einen Kassettenrahmen (20) aufweist, wobei innerhalb jedes Siebflächenabschnitts (2) quer verlaufend mehrere parallele Spannleisten (21, 22) angeordnet sind, wobei abwechselnd erste Spannleisten (21) über starre Befestigungselemente und zweite Spannleisten (22) über Federelemente (24) an dem Kassettenrahmen (20) gelagert sind und wobei an den Spannleisten (21, 22) eine über diese verlaufende flexible Siebmatte (23) befestigt ist, **dadurch gekennzeichnet,**
- 40 **dass** der Kassettenrahmen (20) jeweils bis unmittelbar an die Seitenwände (11, 12) des Maschinenrahmens (10) reicht und dort mit diesen verbunden ist, **dass** die Federelemente (24) jeweils unterhalb der Spannleisten (21, 22) angeordnet sind und **dass** jede Spannleiste (21, 22) in Querrichtung der Siebmaschine (1) gesehen eine Länge aufweist, die dem Abstand der beiden Seitenwände (11, 12) voneinander abzüglich eines nötigen Bewegungsspiels entspricht.
- 45
- 50 2. Siebmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest unter jeder federnd gelagerten, zweiten Spannleiste (22) zwei jeweils die zugehörigen Federelemente (24) abdeckende Schutzwände (25) angeordnet sind.
- 55 3. Siebmaschine nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schutzwände (25) zugleich jeweils als tragende Verbindungen zwischen der federnd gelagerten, zweiten Spannleiste (22) und den zugehörigen Federelementen (24) dienen.
4. Siebmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Kassettenrahmen (20) in Draufsicht rechteckig aus vier Profilabschnitten (26) gebildet ist.

EP 2 974 803 A1

5. Siebmaschine nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeweils die ersten Spannleisten (21) über die starre Befestigungselemente unmittelbar mit einem oberen Profiltail (26.1) verbunden sind.
- 5 6. Siebmaschine nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeweils das einerseits mit der zweiten Spannleiste (22) verbundene Federelement (24) andererseits mit einem unteren Profiltail (26.2) verbunden ist.
- 10 7. Siebmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Längsrichtung der Siebmaschine (1) gesehen jeweils eine vorderste und eine hinterste Spannleiste des/jedes Siebflächenabschnitts (2) federnd an dem Kassettenrahmen (20) gelagerte Spannleisten (22) sind.
- 15 8. Siebmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** in den Seitenwänden (11, 12) der Siebmaschine im Bereich der Federelemente (24) jeweils ein Ausschnitt (14) angebracht ist, durch welchen das Federelement (24) jeweils beobachtbar und ohne eine Demontage der Siebmatte (23) austauschbar ist.
- 20 9. Siebmaschine nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** an jedem Ausschnitt (14) in den Seitenwänden (11, 12) eine entfernbare Abdeckung (15), vorzugsweise aus einem durchsichtigen Material, angebracht ist.
- 25 10. Siebmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** an ausgewählten oder allen Federelementen (24) je ein Schwingungsüberwachungssensor (30) angeordnet ist, der über eine Signalübertragungsstrecke (31) mit einer Überwachungseinrichtung (3) verbunden ist, in der von dem Schwingungsüberwachungssensor (30) abgegebene Signale auswertbar sind und von welcher bei Schäden an einem Federelement (24) bedeutenden Auswertungsergebnissen eine entsprechende Warnmeldung ausgebar ist.
- 30 11. Siebmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Federelemente (24) eine Bewegung der federnd gelagerten, zweiten Spannleisten (22) nur in einer gewünschten Schwingungsebene oder Schwingungsrichtung erlaubend ausgebildet sind.
- 35 12. Siebmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie als Schwingantrieb (13) wenigstens einen in seiner Schwingungsfrequenz und/oder -amplitude und/oder -form und/oder -richtung verstellbaren, an den Maschinenrahmen (10) angekoppelten oder ankoppelbaren Unwuchtmotor oder Unwuchterreger aufweist.
- 40
- 45
- 50
- 55

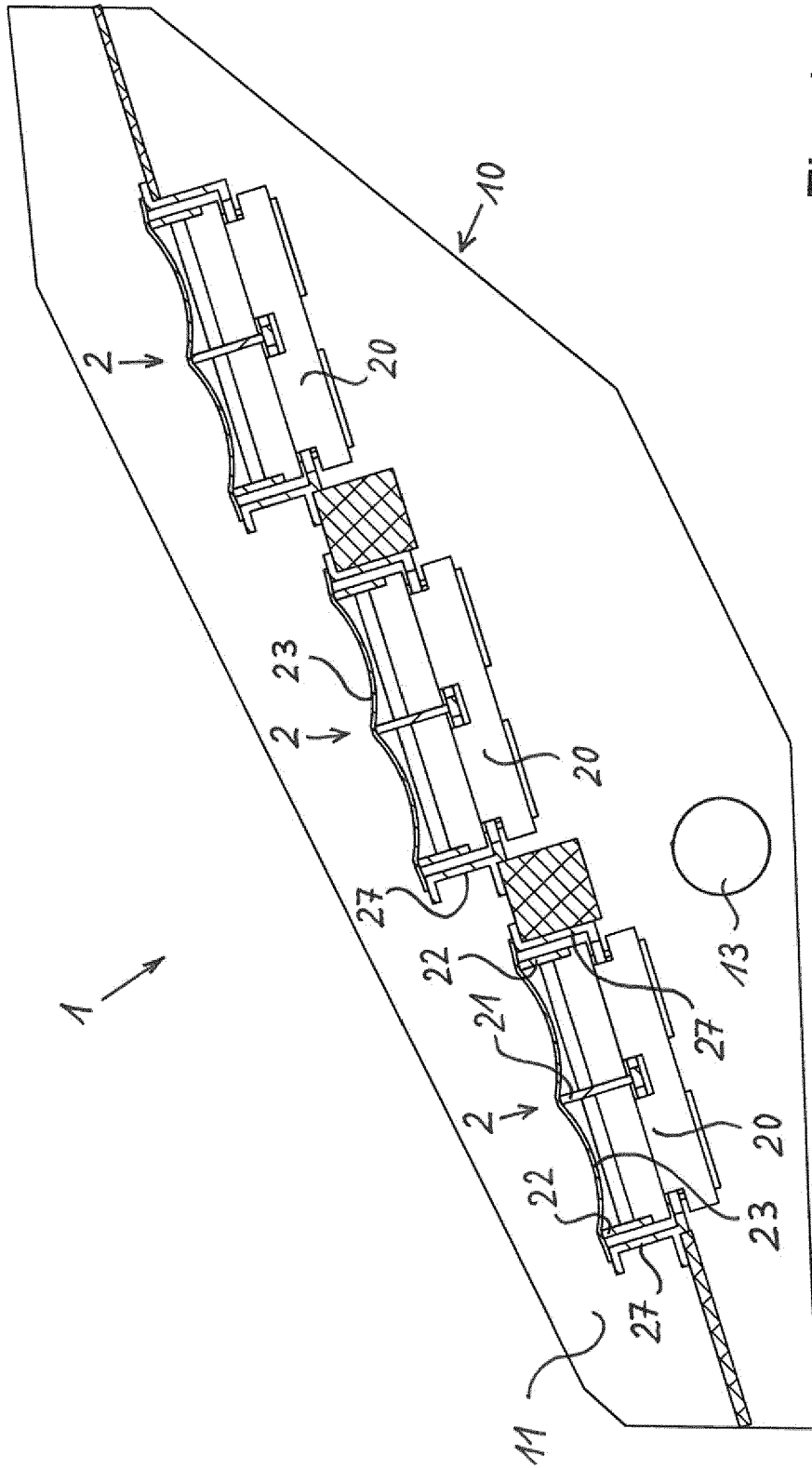


Fig. 1

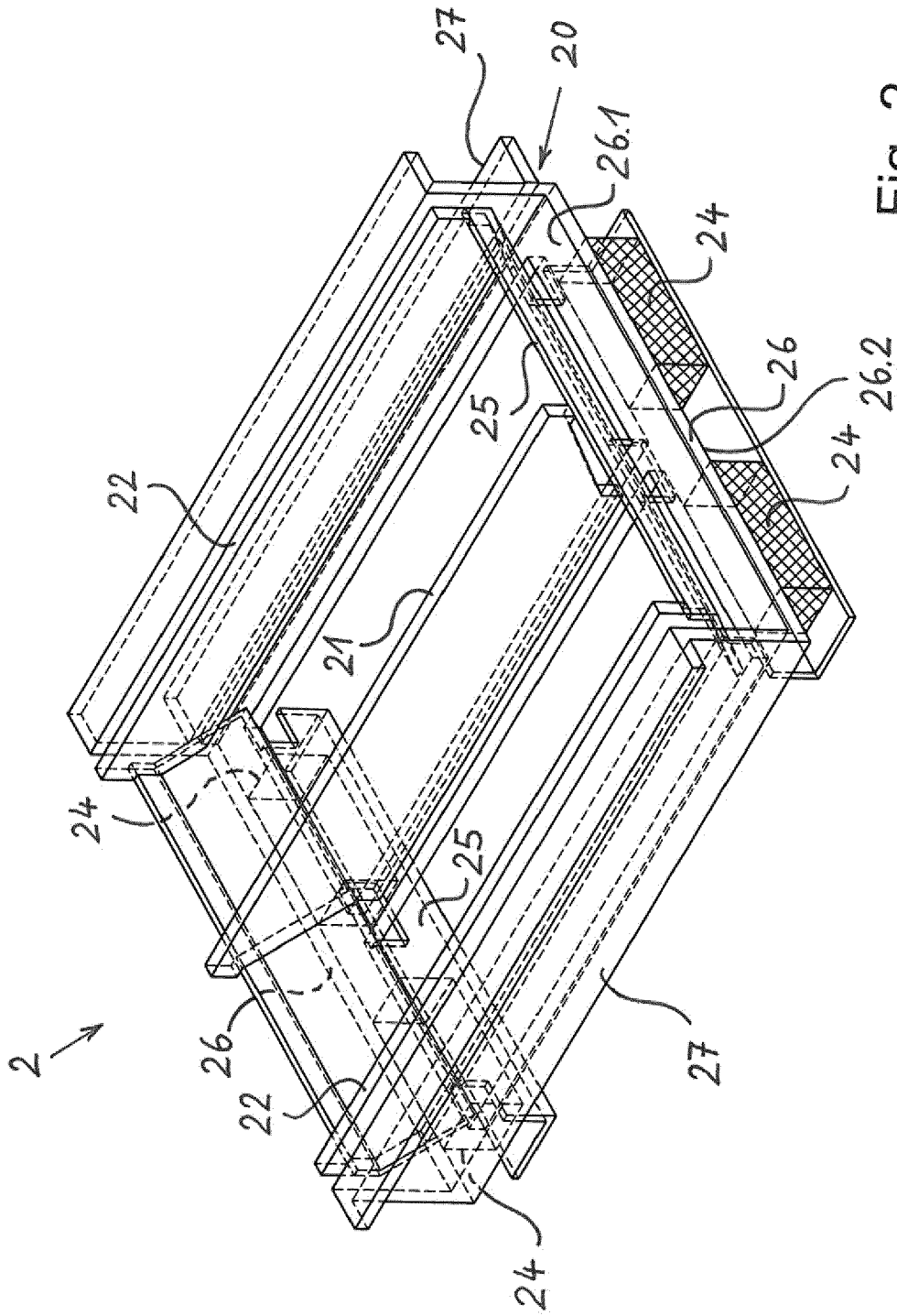


Fig. 2

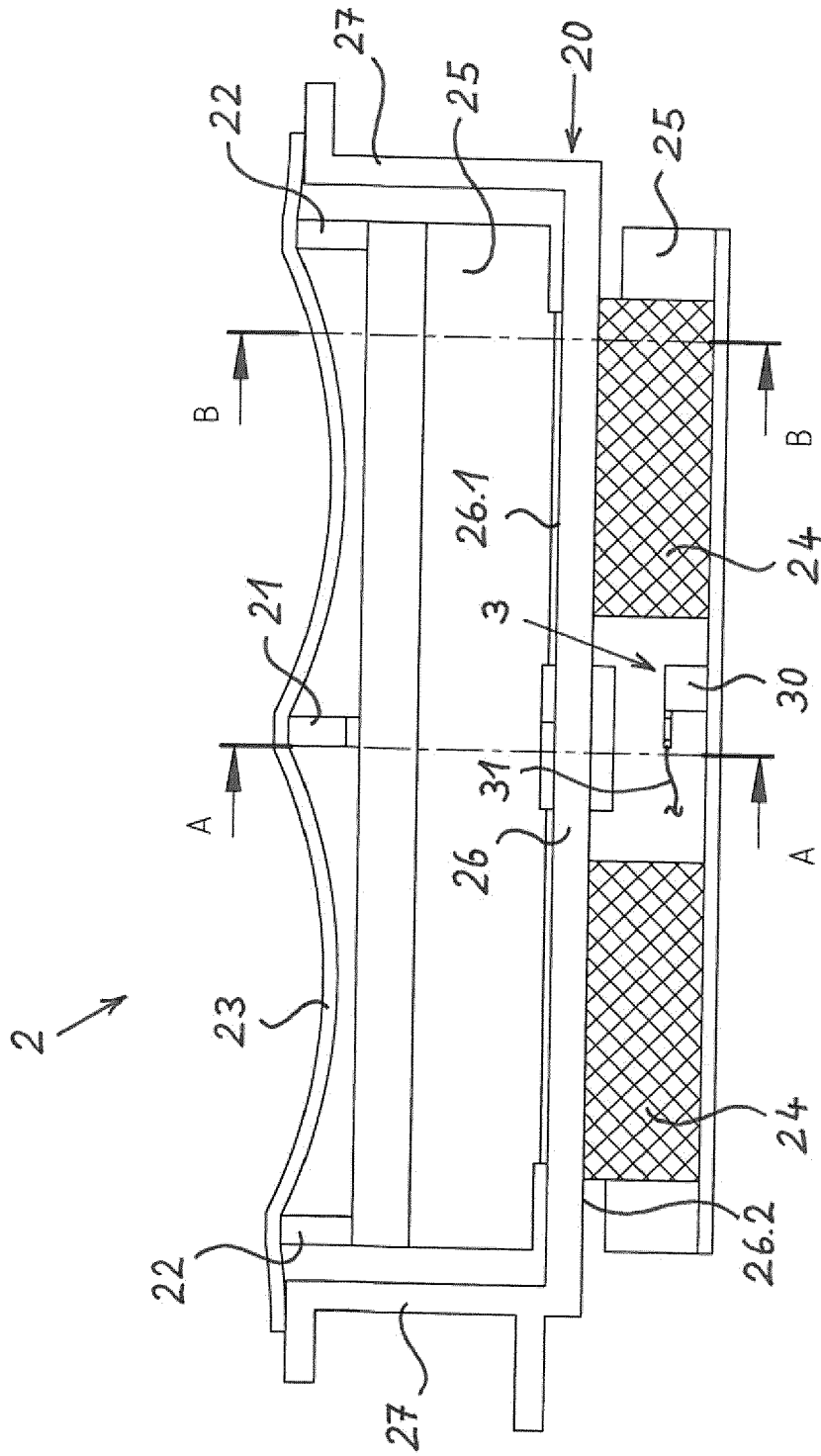


Fig. 3

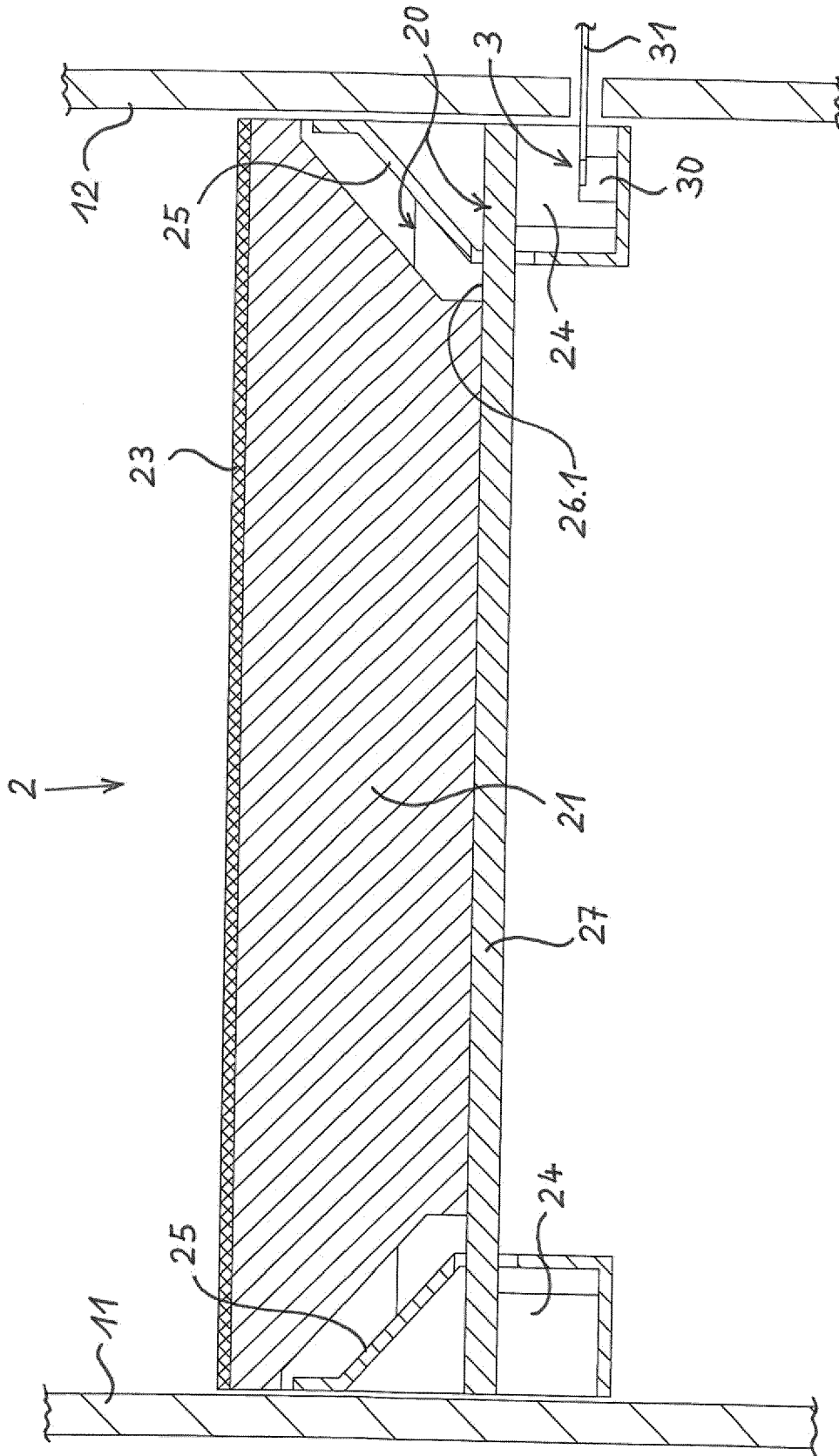


Fig. 4

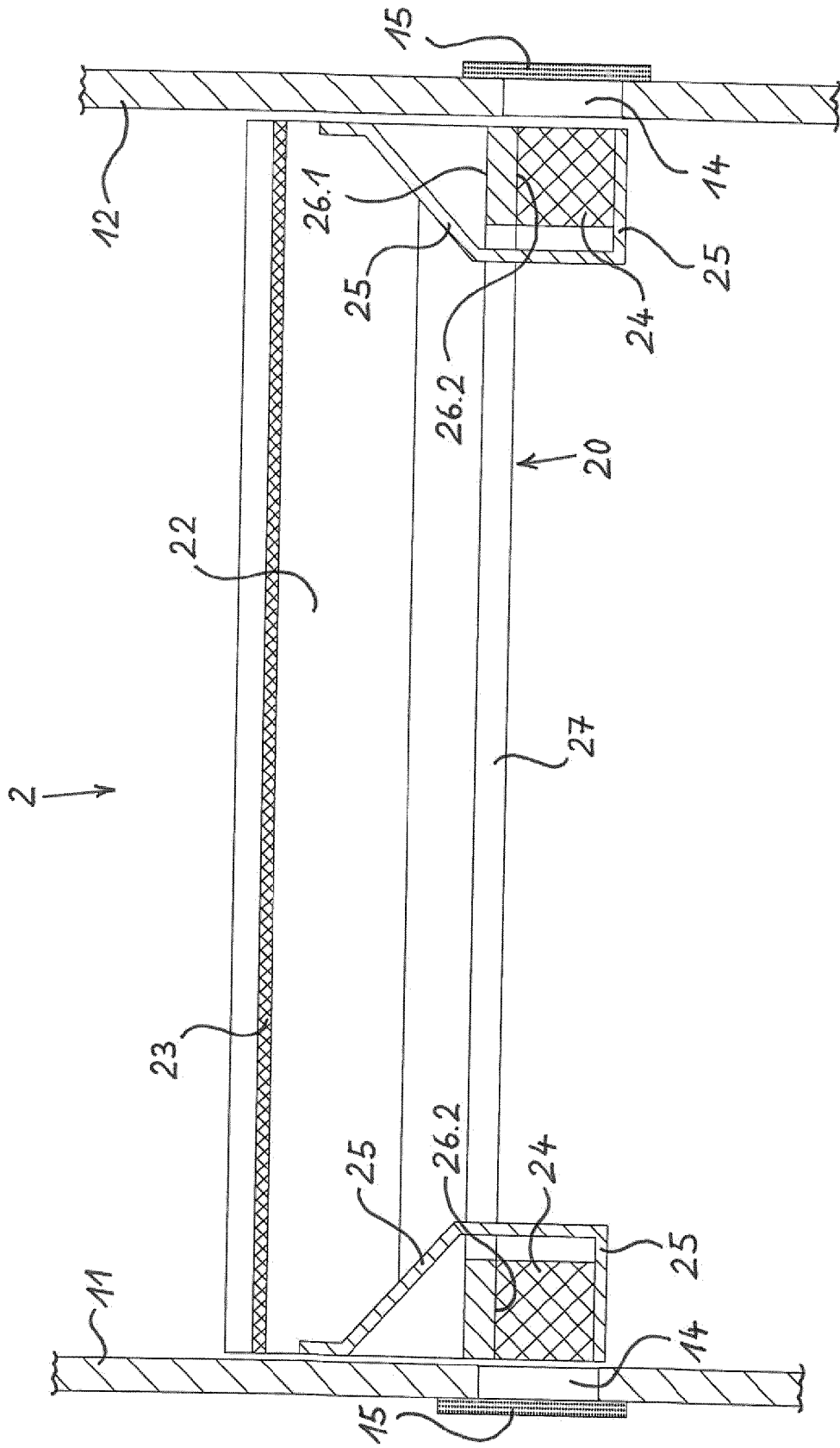


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 15 17 6185

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| Y,D | EP 0 496 063 A2 (HEIN, LEHMANN TRENN- UND FÖRDERTECHNIK ET AL) 29. Juli 1992 (1992-07-29) * Zusammenfassung * * Spalte 1, Zeile 26 - Spalte 2, Zeile 4 * * Spalte 2, Zeile 38 - Spalte 3, Zeile 33 * * Ansprüche * * Abbildungen * | 1-12 | INV. B07B1/48 |
| Y | DE 100 16 979 C1 (JÖST GMBH + CO.) 30. August 2001 (2001-08-30) * Zusammenfassung * * Spalte 3, Zeile 28 - Spalte 7, Zeile 15 * * Ansprüche * * Abbildungen * | 1-12 | |
| A | EP 1 228 814 A2 (BINDER & CO. AG) 7. August 2002 (2002-08-07) * Zusammenfassung * * Absatz [0016] * * Absatz [0025] * * Ansprüche * * Abbildungen * | 1-6,11,12 | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B07B |
| A | WO 2004/035233 A1 (VARCO I/P ET AL) 29. April 2004 (2004-04-29) * Zusammenfassung * * Seite 12, Zeile 8 - Seite 13, Zeile 3 * * Seite 18, Zeile 23 - Seite 19, Zeile 9 * * Abbildungen 1,2,9 * | 1,8,9,12 | |
| | ----- -/-- | | |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| Recherchenort Den Haag | | Abschlußdatum der Recherche 9. November 2015 | Prüfer van der Zee, Willem |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur | | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument | |

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 15 17 6185

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| A | AT 383 054 B (BINDER + CO. AG) 11. Mai 1987 (1987-05-11) * Zusammenfassung * * Seite 2, Zeile 1 - Zeile 5 * * Seite 3, Zeile 34 - Seite 4, Zeile 38 * * Ansprüche * * Abbildungen * ----- | 1,4-6, 10-12 | |
| A | GB 505 336 A (DEBONO) 9. Mai 1939 (1939-05-09) * Seite 2, Zeile 66 - Zeile 72 * * Seite 3, Zeile 31 - Zeile 32 * * Abbildungen * ----- | 1,9 | |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | RECHERCHIERTER SACHGEBIETE (IPC) |
| Recherchenort Den Haag | | Abschlußdatum der Recherche 9. November 2015 | Prüfer van der Zee, Willem |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur | | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument | |

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 15 17 6185

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

10

09-11-2015

15

20

25

30

35

40

45

50

55

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| EP 0496063 A2 | 29-07-1992 | AT 114121 T | 15-12-1994 |
| | | DE 4101710 A1 | 23-07-1992 |
| | | EP 0496063 A2 | 29-07-1992 |
| | | ES 2064029 T3 | 16-01-1995 |
| | | US 5193689 A | 16-03-1993 |
| ----- | | | |
| DE 10016979 C1 | 30-08-2001 | AT 281893 T | 15-11-2004 |
| | | DE 10016979 C1 | 30-08-2001 |
| | | EP 1142651 A2 | 10-10-2001 |
| | | US 2001040119 A1 | 15-11-2001 |
| ----- | | | |
| EP 1228814 A2 | 07-08-2002 | AT 4530 U1 | 27-08-2001 |
| | | EP 1228814 A2 | 07-08-2002 |
| | | ES 2271187 T3 | 16-04-2007 |
| ----- | | | |
| WO 2004035233 A1 | 29-04-2004 | AU 2003260777 A1 | 04-05-2004 |
| | | CA 2479590 A1 | 29-04-2004 |
| | | GB 2401075 A | 03-11-2004 |
| | | NO 329948 B1 | 31-01-2011 |
| | | WO 2004035233 A1 | 29-04-2004 |
| ----- | | | |
| AT 383054 B | 11-05-1987 | AT 383054 B | 11-05-1987 |
| | | BR 8504289 A | 16-06-1987 |
| | | ES 8608943 A1 | 16-12-1986 |
| ----- | | | |
| GB 505336 A | 09-05-1939 | KEINE | |
| ----- | | | |

EPO FORM P/0481

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0496063 B2 [0002]