



Republik
Österreich
Patentamt

(11) Nummer: **AT 400 853 B**

(12)

PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 318/90

(51) Int.Cl.⁶ : **D21D 5/16**

(22) Anmeldetag: 12. 2.1990

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 8.1995

(45) Ausgabetag: 25. 4.1996

(30) Priorität:

15. 3.1989 FR 8903379 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:

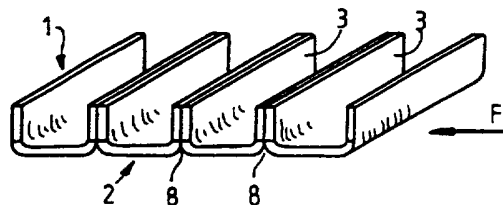
FR 2450307A1 US 2423442A

(73) Patentinhaber:

E & M LAMORT (SOCIETE ANONYME)
F-51300 VITRY LE FRANCOIS (FR).

(54) SIEB FÜR PAPIERZELLSTOFF-SPLITTERFÄNGER UND KLASSIERER

(57) Sieb für Papierzellstoff-Splitterfänger und Klassierer, gebildet aus nebeneinandergereihten Elementen mit U-förmigem Querschnitt, die einen flachen mit Perforationen versehenen Boden (2) und zwei Seitenwände (3) aufweisen, dadurch gekennzeichnet, daß die Elemente (1) mit U-förmigem Querschnitt so angeordnet sind, daß sie eine merklich zylindrisch gedrehte Wand bilden, die mit Schlitz- und Löchern versehen ist, an welche möglicherweise Nuten und Stege (Hindernisse) angeschlossen sind.



AT 400 853 B

Die Erfindung bezieht sich auf ein Sieb zur hydrodynamischen Reinigung oder Klassifizierung von Papierzellstoff unter Druck in einer Reinigungs- oder einer Klassifiziereinrichtung mit einem hydrodynamischen Lüfter.

In der Papierzellstoffindustrie und insbesondere in der Industrie zur Erzeugung von Papierzellstoff aus Altpapier wird eine große Anzahl von Sieben verwendet, um die den Papierzellstoff bildenden Fasern von verschiedenen in Altpapier vorkommenden Verunreinigungen ("Kontaminationen" genannt) in Einrichtungen, die "Splitterfänger" bezeichnet werden, zu trennen, und weiters, um Fasern in Einrichtungen, die "Klassierer" bezeichnet werden nach ihrer Länge zu sortieren. Es sind dabei bereits zylindrische Filter zur Reinigung oder Klassifizierung von Papierzellstoff bekannt. Die Masse ist unter Druck auf den Zylinder aufgebracht, der in einem geschlossenen Raum angebracht wird. Um ein rasches Zuwachsen des Filtes zu vermeiden, wird die Oberfläche des Filters kontinuierlich gereinigt. Diese Reinigung wird mittels eines hydrodynamischen Lüfters erzielt, bei welchem ein Streichblatt od. dgl. sehr schnell über die Oberfläche des Zylinders darüberstreicht und in unmittelbarer Nähe der Perforationen vorbeistreicht, so daß hinter diesem Streichblatt ein Unterdruck erzeugt wird, der Schwingungen hervorruft, welche die Zuwachsungen des Filters löst. Es handelt sich dabei um sogenannte Siebe zur hydrodynamischen Reinigung oder Klassifizierung von Papierzellstoff unter Druck, welche mit einem "hydrodynamischen Lüfter" versehen sind. Dieser "hydrodynamische Lüfter" ist jene Einrichtung, welche über die Filteroberfläche hinwegstreicht und damit das Zuwachsen des Filters verhindert. Derartige Siebe sind in einer Reihe von Druckschriften beschrieben, wie beispielsweise FR-PS 1.539.846, US-PS 3.617.008, SE-OS 72/11272, FR-OS 84 00658, FR-OS 78 08132 und FR-OS 88 10684, wobei auch bekannt ist, wie diese Siebe anzuordnen sind, indem oberhalb der Schlitze oder Löcher, die in der Siebwand enthalten sind, Stege ("Hindernisse") und darauffolgende Nuten in Zusammenarbeit mit einem hydrodynamischen Lüfter Pulsationen hervorrufen, die die Wirksamkeit des Siebes verbessern und Siebverstopfungen verhindern.

Bei einer Einrichtung der eingangs genannten Art, wie sie aus der FR-PS 2 450 307 hervorgeht, sind allerdings die Siebplatten eben, weisen also keinen U-förmigen Querschnitt auf, sodaß hier zylindermantelförmige Platten bzw. Abschnitte derselben aneinandergereiht sind, wobei im Bereich dieser Aneinanderreihung Versteifungskränze angeordnet sind. Derartige Filter sind einerseits von der Herstellung aufwendig und andererseits hinsichtlich der Festigkeit nachteilig, da bei jedem der Stöße zusätzliche Einrichtungen zur Erhöhung der Festigkeit vorgesehen sein müssen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde ein Sieb der eingangs genannten Art zu schaffen, welches einfach zu fertigen ist und eine hohe innere Festigkeit aufweist.

Erfindungsgemäß wird die genannte Aufgabe dadurch gelöst, daß das Sieb in an sich bekannter Weise aus nebeneinandergereihten Elementen mit U-förmigem Querschnitt gebildet ist, welche einen flachen, mit Perforationen versehenen Boden und zwei Seitenwände aufweisen, wobei die Elemente mit U-förmigem Querschnitt zur Bildung des Mantels eines Zylinders zusammengefügt sind, und daß die Elemente entweder quer zur Richtung der Erzeugenden des Zylinders oder in einem Winkel zwischen 0° und 90° angeordnet sind.

Wie angegeben, sind zwar U-förmigen Querschnitt aufweisende Elemente bekannt, jedoch nicht bei einer Gattung der eingangs genannten Art, da es sich bei der, den an sich bekannten Stand der Technik bildenden US-PS 2 423 442 um ein Zylindersieb handelt, welches in einem Bottich bewegbar angeordnet ist, wobei der Bottich durch übliche Mittel in Vibration versetzt ist. Außerdem ist das Sieb nicht dem Druck des Papierzellstoffbreies ausgesetzt und weist auch keinerlei "hydrodynamischen Lüfter" auf, so daß die damit verbundenen Schwingungen nicht auftreten können. Überdies weist bei der bekannten Ausbildung die Anordnung der U-förmigen Elemente eine solche Form auf, daß aufgrund des Aufeinanderfolgens der Stäbe und der dazwischenliegenden Ringe es nicht möglich ist, einen "hydrodynamischen Lüfter", also einen Streichbalken, so anzuordnen, daß er in unmittelbarer Nähe der Oberfläche des Siebes, also des Bodens des U, über das das Sieb hinwegstreicht.

Die Elemente werden entweder parallel oder senkrecht zu den Mantellinien des Zylinders angeordnet, oder sie bilden einen Winkel zwischen 0° und 90° zum Verlauf der Mantellinie des Zylinders. Verlaufen die Elemente parallel zu den Mantellinien, sind sie gerade und Seite an Seite angeordnet; verlaufen sie im rechten Winkel zu den genannten Mantellinien, sind sie gewölbt und somit kreisbogenförmig; weisen sie eine Neigung zu den Mantellinien auf, sind sie schraubenlinienförmig gewunden.

Beim letzten Beispiel hat das Sieb mindestens ein Element mit U-förmigem Querschnitt. Wenn der Winkel, der zwischen der Ebene im rechten Winkel zur Längsachse des Siebes und der Längsachse der Elemente bei etwa 90° liegt, beinhaltet das Sieb eine Mehrzahl von schrägen Elementen, die in einer Schraubenlinie angeordnet sind. Mit zunehmendem Steigungswinkel α kann das Sieb aus einem einzigen schraubenlinienförmig gewundenen Element bestehen, dessen Längskanten aneinander anliegen.

Vorteilhafterweise kann das Sieb mindestens ein gewölbtes und spiralförmig gewundenes Element mit U-förmigem Querschnitt umfassen. Dadurch wird erzielt, daß mittels eines einzigen Elements das gesamte Filter hergestellt werden kann. Dabei kann es aus einem einzigen spiralförmig gewundenen Element mit U-förmigen Querschnitt bestehen und es können die Spiralen miteinander verbunden sein und durch
5 Schweißungen oder aufgesetzte Profile fest zusammengeklammert werden. Dies ergibt ein Filter mit einer hohen inneren Festigkeit.

Weiters kann der Querschnitt der Elemente die Form eines asymmetrischen U aufweisen, bestehend aus zwei Seitenwänden von verschiedener Länge und einem Boden, in welchen die Perforationen und möglicherweise Nuten eingebracht sind und der schräg zu den Seitenwänden angeordnet ist, wobei die
10 Enden der Seitenwände in einer gleichen, im rechten Winkel zu den Seitenwänden stehenden Ebene liegen und wobei der Boden in bezug zur zylindrischen Oberfläche des Siebes eine Schrägstellung aufweist. Auf diese Weise erstreckt sich die perforierte Oberfläche schräg zur zylindrischen Oberfläche des Siebes. Sind diese U's mit asymmetrischem Querschnitt entlang der Mantellinien des zylindrischen Siebes angeordnet, ergeben sich "Hindernisse", die je nach Richtung der Flüssigkeit den Flüssigkeitsdurchgang entweder
15 verzögern oder eine Wirkung hervorrufen, die als Pulsation und/oder Wirbelbildung bekannt ist und in den oben erwähnten Patenten beschrieben ist. Sind die asymmetrischen U's in Form einer Schraubenlinie gewunden, erhält man eine schraubenförmige Rinne, die die Abgänge (durch Sieb zurückgehaltenes Material) zur Evakuationszone führt. Die asymmetrischen U's können durch Falzen einer Platte oder durch Nebeneinanderreihen von einzelnen Elementen wie bei den symmetrischen U's erhalten werden.

Dabei können die Elemente mit U-förmigem Querschnitt durch Biegen von Blech gebildet sein, um
20 Rippen aus zwei übereinander gefalzten Seitenwänden zu formen. Dies ergibt eine besonders einfache Herstellbarkeit des Erfindungsgegenstandes. Die Wände der Elemente können durch schiefe Flächen miteinander verbunden sein, was zu scharfe Kanten und Übergänge im Bereich zwischen den Wänden vermeidet. Weiters kann der Zylinder aus gefalztem Blech gebildet sein, und es können die Falzungen nicht
25 geschlossen sein. Dadurch wird erreicht, daß bei Zusammenspannen der Teile des Zylinders eine hohe Elastizität der einzelnen Elemente erreicht wird. Zum Zusammenhalten der einzelnen Teile kann der Zylinder an seinem oberen und unteren Ende durch einen Kranz, er an einem der Ränder einer Falzung befestigt ist, zusammengespannt sein, wodurch eine gleichmäßige Spannung über den gesamten Umfang des Zylinders erreicht ist. Um einen sicheren Zusammenhalt der Elemente auch bei größerer Belastung
30 sicherzustellen, können die benachbarten Elemente durch ein Schweißnaht zusammengehalten werden, die sich entlang des gesamten Kontaktbereiches erstreckt. Es können benachbarte Elemente auch durch ein U-Profil zusammengehalten werden, welches die aneinanderliegenden Seitenwände der Elemente durch den Verlauf über den gesamten Kontaktbereich zusammenklemmt, was den Vorteil hat, daß zusammengebaute Siebe zu Reparaturzwecken auch zerlegt werden können.

Für eine besonders gute Bearbeitbarkeit der Elemente können diese im Querschnitt eine geringe
35 Dimension im Größenbereich von 10 mm und eine Dicke im Größenbereich von 1 mm aufweisen und mit Perforationen in Form von Schlitten in einer Breite von 10 Mikrometer bis 1 mm versehen sein.

Zwischen zwei benachbarten Seitenwänden des U-förmigen Elements kann ein flaches Element vorgesehen sein, daß hochkant gewölbt ist und zur Aufrechterhaltung der Festigkeit der Siebwand dient.
40 Damit werden insbesondere radial wirkende Kräfte zuverlässig abgefangen. Dazu kann die Dicke des flachen Elements in etwa der Dicke der Seitenwände des U's entsprechen und die Breite mindestens gleich der Höhe der Seitenwände sein, was insbesondere bei einer Schweißverbindung günstig ist, da Materialien gleicher Dicke zu verarbeiten sind.

Es können im Boden des U-förmigen Elements Nuten und Schlitzte im rechten Winkel zu den
45 Seitenwänden ausgebildet sein, wobei die Nuten eine geringere Tiefe als die Dicke des Bleches haben, und die Schlitzte eine größere Tiefe aufweisen. Dazu können die U-förmigen Elemente so angefertigt sein, daß sich im unteren Ende der Verbindung zwischen zwei vertikalen Wänden ein Zwischenraum bildet, in welchen die Enden der Nuten und Schlitzte münden. Der Vorteil dieser Anordnung liegt darin, daß die Schlitzte keine Endwände aufweisen, und sie dadurch einander nicht berühren, und zwar weder während der
50 Bearbeitung noch während der Verwendung des Siebes durch Anhäufung von Fasern. Auf diese Weise erzielt man nicht nur eine sehr einfache und sehr präzise Bearbeitung, sondern auch ein sich nicht verstopfendes Sieb aus einer dünnen und daher wenig teuren Platte. Dazu kann der Radius der Krümmung der Oberfläche die den Boden mit den Seitenwänden verbindet, größer sein, als die Tiefe "h" des Einschnittes, der in dem Boden und den Seitenwänden eingebracht wird um den Schlitz zu bilden.

Schließlich können die Elemente Perforationen in Form von Schlitten, die in den Boden des U's
55 eingebracht sind, aufweisen, wobei die Achsen der Schlitzte einen Winkel α zur Ebene quer zu den Elementen von etwa der gleichen Größe bildet wie der Steigungswinkel der Spiralen im Bezug zur Ebene, die im rechten Winkel zur Längsachse des Siebes steht. Diese Schrägstellung α der Schlitzte ermöglicht es,

die Schlitz parallel zur Drehachse des Siebes zu halten.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes dargestellt, wobei jedoch keine Einschränkung auf dasselbe besteht. Fig. 1 zeigt eine schematische, perspektivische Ansicht eines Siebteiles, in dem nebeneinander U-Profile angeordnet sind. Fig. 2 gibt eine schematische Ansicht eines Ausführungsbeispiels von Fig. 1 wieder. Fig. 3 ist eine schematische, perspektivische Ansicht eines Siebteiles, der durch Umbiegen eines Bleches hergestellt wurde. Fig. 4 veranschaulicht eine schematische Ansicht eines Ausführungsbeispiels von Fig. 3. Fig. 5 stellt eine schematische Ansicht eines erfindungsgemäßen zylindrischen Siebes dar, bei dem die U-förmigen Elemente gerade und parallel zu den Mantellinien des Zylinders verlaufen. Fig. 6 zeigt eine schematische Ansicht eines erfindungsgemäßen zylindrischen Siebes, bei dem die U-förmigen Elemente kreisförmig und im rechten Winkel zu den Mantellinien des Zylinders verlaufen. Fig. 7a und 7b gibt zwei schematische Ansichten eines erfindungsgemäßen zylindrischen Siebes wieder, bei dem die nebeneinanderliegenden U-förmigen Elemente in Spiralen angeordnet sind. Fig. 8 ist eine Seitenansicht der Ausbildung gemäß Fig. 7. Fig. 9 zeigt eine maßstabvergrößerte perspektivische Detailansicht einer Anordnung von Nuten und Schlitz. Fig. 10 veranschaulicht eine Seitenansicht der Ausbildung gemäß Fig. 9. Fig. 11 stellt eine schematische Ansicht eines Fräasers zur gleichzeitigen Ausbildung von Nut und Schlitz dar. Fig. 12 und 13 zeigt Detailansichten eines Siebes entsprechend der Fig. 6. Fig. 14 ist eine Detailansicht entsprechend dem Sieb gemäß Fig. 5. Fig. 15, 16 und 17 geben drei Ausführungsbeispiele der Verbindung der Einzelelemente wieder. Fig. 18 zeigt eine schematische Ansicht eines Ausführungsbeispiels des Siebes. Fig. 19 stellt eine schematische Detailansicht einer Aneinanderreihung von asymmetrischen Einzelelementen mit U-förmigem Querschnitt dar. Fig. 20 ist eine perspektivische Ansicht der Ausbildung gemäß Fig. 19. Fig. 21 gibt eine schematische Ansicht eines zylindrischen Siebes wieder, das aus asymmetrischen U-Profilen hergestellt ist, die parallel zur Mantellinie des Zylinders angeordnet sind. Fig. 22 zeigt eine schematische Ansicht eines zylindrischen Siebes, das aus einem einzigen asymmetrischen, spiralförmig gewundenen, U-förmigen Element hergestellt ist. Fig. 23 und 24 sind Ansichten zur Darstellung der Bewegung der Flüssigkeit in bezug zum Sieb gemäß Fig. 20. Fig. 25 veranschaulicht eine perspektivische Teilansicht eines Teiles einer Siebwand, die zu asymmetrischen U's gefalzt wurde. Fig. 26 zeigt einen Querschnitt durch ein Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 25.

Aus diesen Figuren geht hervor, daß das erfindungsgemäße Sieb aus einer Platte mit einer geringen Dicke von 1,5 bis 2,5 mm durch Nebeneinanderreihen von Elementen 1, die einen U-förmigen Querschnitt aufweisen, angefertigt ist.

Aus Fig. 1 und 2 ist ersichtlich, daß das Sieb aus U-profilaufweisenden Elementen 1 besteht, die mit ihren Längsseiten aneinandergereiht sind. Jedes Element 1 hat einen Boden 2 und zwei Seitenwände 3; die Elemente 1 grenzen durch ihre Seitenwände 3 aneinander, und die Böden 2 bilden die zylindrische Oberfläche des Siebes, in welcher Löcher, Schlitz und/oder Nuten eingebracht werden.

In Fig. 3 und 4 sieht man, daß die Elemente 1 durch Falzung einer Blechplatte hergestellt sind, womit man gleichzeitig Seitenwände 3 und Boden 2 erhält.

In den U-förmigen Elementen können anschließend Nuten 5 und Schlitz 6 im rechten Winkel zur Längsachse der Elemente oder auch im rechten Winkel zu den Seitenwänden 3 eingebracht werden (Fig. 9 und 10).

Dementsprechend werden die Nuten 5 in den Böden 2 von der Außenseite gegenüber den Enden der Seitenwände 3 im rechten Winkel zur Längsachse in einer geringeren Tiefe als die Dicke des Bodens 2 ausgebildet, wonach ein Schlitz 6 am Boden der Nut 5 in einer größeren Tiefe als die Dicke des Bodens 2 und quer zu diesem verlaufend gebildet wird. Vorzugsweise wird ein Fräser mit zwei aneinanderliegenden Scheiben verwendet (Fig. 11), wobei mit der einen Scheibe 5a die Nut 5 und mit der anderen Scheibe 6a mit größerem Durchmesser der Schlitz 6 gebildet wird. Auf diese Weise erhält man mit einem einzigen Arbeitsgang einen Schlitz 6, der zur Nut 5 äußerst exakt angeordnet ist, was sehr wichtig ist.

Wie in den Fig. 1 bis 4 dargestellt, sind die U-förmigen Elemente 1 so ausgeführt, daß im tiefsten Bereich der Verbindung zweier vertikaler Seitenwände 3 noch ein Zwischenraum 8 bestehen bleibt, wobei die Enden jeder Nut 5 und jedes Schlitzes 6 in diesen leeren Zwischenräumen 8 münden.

In Fall von Fig. 1 und 3 ist es erforderlich, daß der Radius der Krümmung R (Fig. 9 und 10) der Oberfläche, die die Verbindung zwischen Boden 2 und Seitenwänden 3 darstellt, größer ist als die Höhe "h" des Einschnittes, der in der Wand 3 gebildet wird, um den Boden 2 bei der Ausbildung des Schlitzes 6 zu perforieren.

Das gleiche Ergebnis kann man durch Verbinden der Wände 2 und 3 durch schiefe Flächen 9 erhalten, wie dies in Fig. 2 dargestellt ist, oder auch ohne Ausbildung von Falzen im Blechmaterial, wie es in Fig. 4 dargestellt ist.

Der Vorteil dieser Anordnung liegt darin, daß die Schlitze 6 keine Endwände aufweisen und sie dadurch einander nicht berühren, weder während der Bearbeitung noch während der Verwendung des Siebes durch Anhäufung von Fasern.

Auf diese Weise erzielt man nicht nur eine sehr einfache und sehr präzise Bearbeitung, sondern auch ein sich nicht verstopfendes Sieb aus einer dünnen und daher auch weniger teuren Platte.

In einem ersten Ausführungsbeispiel können die U-förmigen Elemente gerade und parallel zu den Mantellinien des Zylinders verlaufen, dargestellt in Fig. 5, oder sie können kreisförmig und im rechten Winkel zu den Mantellinien angeordnet sein, wie dies in Fig. 6 dargestellt ist.

Im Fall von Fig. 5 sollten die U-förmigen Elemente 1 keine zu große Länge aufweisen, da sie sonst zum Durchbiegen neigen würden. Man verwendet daher kürzere Elemente 1, um daraus eine Aufeinanderfolge von kleinen Zylindern zu bilden, die übereinander mit kreisförmigen Kränzen 10 angeordnet werden, wie in Fig. 14 dargestellt.

In Fig. 6 wird eine flache Falzung des Bleches durchgeführt, und wenn die mit den Wänden 3 übereinstimmenden Rippen hergestellt sind, wird das Blech gewölbt. In der Praxis ist es unmöglich, eine gleichmäßige Wölbung eines rostfreien Bleches, das mit Rippen versehen ist, zu erzielen. Es hat sich aber herausgestellt, daß man die Löcher, Schlitze und vielleicht auch die Nuten, die die mit den Perforationen (Löcher, Schlitze) kombinierten Stege (Hindernisse) bilden, nach der Bildung der Falzungen und vor der Wölbungsdurchführung herausarbeiten sollte. Die genannte Wölbung kommt infolge des Vorhandenseins von Schlitzen 6 und Nuten 5 sehr leicht und gleichmäßig zustande. Anschließend wird ein Spannkranz 11, der entweder in einer geschlossenen Falzung, wie in Fig. 12 dargestellt, oder in einer offenen Falzung, wie in Fig. 13 dargestellt, eingehängt ist, sowohl am Unterteil als auch am Oberteil des Zylinders angebracht. In jedem Fall verleihen die Falzungen der Anordnung eine große Elastizität.

In einem zweiten Ausführungsbeispiel (Fig. 7a, 7b und 8) wird das zylinderförmige Sieb durch spiralförmige Windung eines oder mehrerer Element 1 von U-Profilen hergestellt, die bereits im vorhinein bearbeitet wurden und somit die oben beschriebenen Perforationen (Schlitze 6 oder Löcher) und möglicherweise Nuten 5 aufweisen.

Das Sieb kann aus einem einzelnen Element 1 größerer Länge hergestellt werden, das aus einem Teil besteht oder durch Stumpfschweißen mehrerer gleicher Elemente angefertigt wird (Fig. 7a).

Die spiralförmige Windung gemäß Fig. 8 wird vorzugsweise so gebildet, daß ein Ende des Elements 1 in einen Dom eingespannt wird, der bei Drehung die Wölbung und die spiralförmige Windung bildet. In diesem Fall weist die Windung eine geringe Steigung mit einem Winkel α von wenigen Graden, bezogen auf die Ebene 22 im rechten Winkel zur Zylinderachse, auf.

Das Ausführungsbeispiel stelle ein zylindrisches Sieb dar, doch beschränkt sich die Erfindung nicht auf diese Form, sondern erstreckt sich auf sämtliche Ausbildungen in Drehung, Konizität, Zylindronizität usw.

Wenn die spiralförmige Windung des Elements 1 fertig ausgeführt ist, werden die Spiralen 13, 14 so miteinander verbunden, daß sie fest aneinanderliegen, um ein Ausströmen von Zellstoff zwischen zwei Spiralen 13, 14 zu verhindern.

Bei der Perforierung der Elemente 1 werden die Nuten 5 und/oder Schlitze 6 jedoch nicht im rechten Winkel zur Längsachse des Elements 1 oder den Seitenwänden 3 ausgebildet, sondern in einer Richtung 20, die im Winkel α zur Achs-Normalen 19 schräg verläuft, wobei dieser Winkel der gleiche ist wie die Steigung der Spiralen 13, 14 des Siebes, bezogen auf die Ebene 22, die sich im rechten Winkel zur Längsachse 23 des Siebes erstreckt. Diese Schrägstellung α der Schlitze 6 ermöglicht es, die Schlitze parallel zur Drehachse des Siebes zu halten.

Entsprechend einem anderen Ausführungsbeispiel ist es möglich, ein Sieb durch Nebeneinanderreihung von U-förmigen Elementen 1 zu erhalten, wobei diese Elemente 1 eine Steigung aufweisen und spiralförmig gewunden sind, wie in Fig. 7b dargestellt. In diesem Fall ist der Steigungswinkel α der Elemente zur Ebene, die sich im rechten Winkel zur Längsachse des Zylinders erstreckt, sehr groß und kommt einem 90° Winkel nahe.

Die Fertigstellung des Siebes wird schließlich dadurch erreicht, daß an jedem Ende des Siebes ein Endkranz 18 aufgesetzt wird, der in die letzte Spirale eingreift, und damit eine Oberfläche gebildet wird, die im rechten Winkel zur Drehachse des Siebes steht, wie dies aus Fig. 7a und 8 hervorgeht. Diese Endkränze 18 ermöglichen den Einbau des Siebes in einen Splitterfänger oder einen Klassierer.

Der Zusammenbau der nebeneinandergereihten Elemente 1 kann in verschiedenen Varianten durchgeführt werden, ungeachtet der Ausführungsform des Siebes (gerade Elemente wie in Fig. 5, ringförmige wie in Fig. 6 oder spiralförmige wie in Fig. 7a, 7b und 8).

In einer ersten Ausgestaltung (Fig. 15, 16) wird der Zusammenbau entweder durch herkömmliches Zusammenschweißen der Enden von zwei benachbarten Seitenwänden 3 mit einer Überhöhung 15 aus Metall, oder durch Schweißen mit endloser Elektrode der aneinanderliegenden Wände durchgeführt.

In einer zweiten Ausgestaltung (Fig. 17) wird der Zusammenbau durch Anordnung eines Profiles 16 oder eines aufgesetzten Profiles, das ebenfalls einen im allgemeinen U-förmigen Querschnitt aufweist, jedoch verkehrt aufgesetzt wird, durchgeführt, wobei diese Profile 16 die aneinanderliegenden Seitenwände 3 abdecken und zusammendrücken.

Das aufgesetzte Profil 16 erstreckt sich fortlaufend und je nach Ausführungsform entweder gerade, wobei zwei benachbarte Seitenwände 3 über die gesamte Länge des Zylinders in Stellung gehalten werden, oder zwischen zwei Kränzen 10, oder ringförmig im Falle von ringförmigen Elementen (Fig. 6), oder spiralförmig gewunden zwischen zwei aneinanderliegenden Spiralen 13, 14 entlang der gesamten Schraubenlinie.

Eine dritte Ausgestaltung wird in Fig. 18 dargestellt. Bei diesem Ausführungsbeispiel sind die Einzelelemente aus Bandeisen geringer Dicke im Größenbereich von 0,5 bis 1 mm angefertigt, und die Querdimension des Einzelelementes liegt in einem Bereich von 1 cm, mit beispielsweise Seitenwänden von 10 mm und einer Basis von 20 mm; ein aus einem solchen Band hergestelltes Sieb ist jedoch eher fragil. Zur Versteifung ist ein Einsetzen eines flachen Metallelementes 17 zwischen zwei benachbarten Seitenwänden 3 vorgesehen. Dieses flache Metallelement 17 ist am Bord gewölbt und wird durch elektrisches Schweißen, vorzugsweise Schweißen mit endloser Elektrode, zwischen den Seitenwänden 3 gehalten. Das flache Metallelement 17 hat etwa die gleiche Dicke wie das Bandeisen und die Breite entspricht mindestens der Höhe der Seitenwände 3. Vorzugsweise ist aber das flache Metallelement 17 zwei- bis dreimal so hoch wie eine Seitenwand 3.

Diese Ausgestaltung hat folgenden wichtigen Vorteil: in U-förmigen Elementen 1 geringer Dimensionen und geringerer Dicke können damit sehr feine Perforationen (Schlitze oder Löcher) gebildet werden. Es sind Schlitze 6 mit einer Breite von 1 mm bis zehn Mikrometern zu erzielen.

In derartigen Größenbereichen ist die Verformung des Materials während der Wölbung des Elementes von großer Bedeutung für den letztendlichen Querschnitt der Perforationen: das Metall an der konkaven Seite wird zusammengedrückt und die Perforationen schließen sich wieder, während das Material an der gegenüberliegenden konvexen Seite gedehnt wird und die Perforationen sich öffnen. Bei Schlitzsieben erhält man dabei Perforationen mit einem V-förmigen Querschnitt, was der Wirkungsweise des Siebes dienlich ist.

Das erfindungsgemäße Sieb hat große technische und ökonomische Vorteile. Technisch gesehen, ist die Ausführung einfach und kann weitgehend automatisiert werden. Die Verwendung dünner Bleche resultiert in vermindertem Bearbeitungsaufwand und geringem Verlust an Metall, und gleichzeitig dazu können sehr feine und präzise Perforationen mittels konventioneller Werkzeuge eingebracht werden. Ökonomisch gesehen, verursachen derartige Siebe geringere Materialkosten und sind noch dazu schneller herstellbar; folglich vermindern sich auch die Konstruktionskosten deutlich.

Die Fig. 19 und 24 beziehen sich auf eine andere erfindungsgemäße Ausgestaltung, in welcher die Elemente 1 mit U-förmigem Querschnitt nicht symmetrisch wie bei den vorherigen Figuren sind, sondern asymmetrisch.

Bei asymmetrischen U-Profilen wird vorausgesetzt, daß der Boden 2 des U, in welchem die Perforationen (Löcher und Schlitze 6) und möglicherweise auch die damit verbundenen Nuten 5 zur Bildung von Stegen (Hindernisse) eingebracht sind, schräg zu den Seitenwänden 3 verläuft (anstatt im rechten Winkel zu ihnen), und daß die Seitenwände 3a und 3b verschiedene Längen aufweisen, ihre Enden aber in einer gleichen Ebene, die im rechten Winkel zu ihnen steht, liegen. Damit wird erreicht, daß die Oberfläche des Bodens 2 dieser Elemente 1, in welchem die Perforationen (Löcher oder Schlitze 6) und möglicherweise die Nuten 5 ausgebildet sind, schräg zur zylindrischen Oberfläche des Siebes verläuft.

Diese asymmetrischen U-Profile finden in genau der gleichen Weise Anwendung wie die vorher beschriebenen symmetrischen U-Profile. Man kann sie daher entweder nebeneinander anordnen, parallel zu den Mantellinien des Zylinders, wie es in Fig. 21 dargestellt ist, oder in Form einer Spirale winden, wie in Fig. 22 dargestellt.

Es ist anzumerken, daß man im Fall der Fig. 21 Stege (Hindernisse) erhält, die die Flüssigkeit je nach Richtung ihres Durchganges entweder bremsen Fig. 23 oder einen Effekt hervorrufen, der als Pulsation und/oder Verwirbelung bekannt ist (Fig. 24).

Alles was vorher in Verbindung mit den symmetrischen U-förmigen Elementen beschrieben wurde, ist auch bei den asymmetrischen U-förmigen Elementen anwendbar. Ein Sieb mit asymmetrischen U's kann insbesondere durch Falzen hergestellt werden, wie dies in Fig. 25 dargestellt ist. Ein Vergleich zwischen Fig. 25 und 26 zeigt, daß es eine Blechfaltung an jedem asymmetrischen U-förmigen Element geben kann, wie dies in Fig. 25 dargestellt ist, oder eine Blechfaltung zwischen mehreren asymmetrischen U-förmigen Elementen (Fig. 26).

Patentansprüche

1. Sieb zur hydrodynamischen Reinigung oder Klassifizierung von Papierzellstoff unter Druck in einer Reinigungs- oder einer Klassifiziereinrichtung mit einem hydrodynamischen Lüfter, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Sieb in an sich bekannter Weise aus nebeneinandergereihten Elementen (1) mit U-förmigem Querschnitt gebildet ist, welche einen flachen, mit Perforationen versehenen Boden (2) und zwei Seitenwände (3) aufweisen, wobei die Elemente (1) mit U-förmigem Querschnitt zur Bildung des Mantels eines Zylinders zusammengefügt sind, und daß die Elemente (1) entweder quer zur Richtung der Erzeugenden des Zylinders oder in einem Winkel zwischen 0° und 90° angeordnet sind.
2. Sieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß es mindestens ein gewölbtes und spiralförmig gewundenes Element (1) mit U-förmigem Querschnitt umfaßt.
3. Sieb nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß es aus einem einzigen spiralförmig gewundenen Element (1) mit U-förmigem Querschnitt besteht und die Spiralen (13, 14) miteinander verbunden sind und durch Schweißung (15) oder aufgesetzte Profile (16) fest zusammengeklammert werden.
4. Sieb nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Querschnitt der Elemente die Form eines asymmetrischen U aufweist, bestehend aus zwei Seitenwänden (3a, 3b) von verschiedener Länge und einem Boden (2), in welchen die Perforationen (6) und möglicherweise Nuten (5) eingebracht sind und der schräg zu den Seitenwänden angeordnet ist, sodaß die Enden der Seitenwände (3) in einer gleichen, im rechten Winkel zu den Seitenwänden (3) stehenden Ebene liegen, und daß der Boden (2) in bezug zur zylindrischen Oberfläche des Siebes eine Schrägstellung aufweist.
5. Sieb nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Elemente (1) mit U-förmigem Querschnitt durch Biegen von Blech gebildet sind, um Rippen aus zwei übereinandergefalteten Seitenwänden (3) zu formen.
6. Sieb nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wände (2) und (3) der Elemente (1) durch schiefe Flächen (9) miteinander verbunden sind.
7. Sieb nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Zylinder aus gefalzten Blech gebildet ist und die Falzungen nicht geschlossen sind.
8. Sieb nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Zylinder an seinem oberen und unteren Ende durch einen Kranz (12), der an einem der Ränder einer Falzung befestigt ist, zusammengespannt ist.
9. Sieb nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die benachbarten Elemente (1) durch eine Schweißnaht (15) zusammengehalten werden, die sich entlang des gesamten Kontaktbereiches erstreckt.
10. Sieb nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die benachbarten Elemente (1) durch ein U-Profil (16) zusammengehalten werden, welches die aneinanderliegenden Seitenwände (3) der Elemente durch den Verlauf über den gesamten Kontaktbereich zusammenklemmt.
11. Sieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Elemente (1) im Querschnitt eine geringe Dimension im Größenbereich von 10 mm und eine Dicke im Größenbereich von 1 mm aufweisen und mit Perforationen (6) in Form von Schlitzten in einer Breite von 10 Mikrometern bis 1 mm versehen sind.
12. Sieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen zwei benachbarten Seitenwänden (3) des U-förmigen Elementes (1) ein flaches Element (17) vorgesehen ist, das hochkant gewölbt ist und zur Aufrechterhaltung der Festigkeit der Siebwand dient.
13. Sieb nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Dicke des flachen Elementes (17) in etwa der Dicke der Seitenwände (3) des U entspricht und die Breite mindestens gleich der Höhe der Seitenwände ist.

14. Sieb nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Boden (2) des U-förmigen Elementes Nuten (5) und Schlitz (6) im rechten Winkel zu den Seitenwänden (3) ausgebildet sind, wobei die Nuten (5) eine geringere Tiefe als die Dicke des Bleches haben und die Schlitz (6) eine größere Tiefe aufweisen.
- 5
15. Sieb nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß die U-förmigen Elemente (1) so angefertigt sind, daß sich im unteren Bereich der Verbindung zwischen zwei vertikalen Wänden (3) ein Zwischenraum (8) bildet, in welchen die Enden der Nuten (5) und Schlitz (6) münden.
- 10
16. Sieb nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Radius der Krümmung (R) der Oberfläche, die den Boden (2) mit den Seitenwänden (3) verbindet, größer ist als die Tiefe "h" des Einschnittes, der in dem Boden (2) und den Seitenwänden (3) eingebracht wird, um den Schlitz (6) zu bilden.
- 15
17. Sieb nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Elemente (1) Perforationen in Form von Schlitz (6), die in den Boden des U eingebracht sind, aufweisen, wobei die Achse (20) der Schlitz einen Winkel α zur Ebene quer zu den Elementen von etwa der gleichen Größe bildet wie der Steigungswinkel der Spiralen in bezug zur Ebene (22), die im rechten Winkel zur Längsachse des Siebes steht.
- 20

Hiezu 8 Blatt Zeichnungen

25

30

35

40

45

50

55

FIG. 1

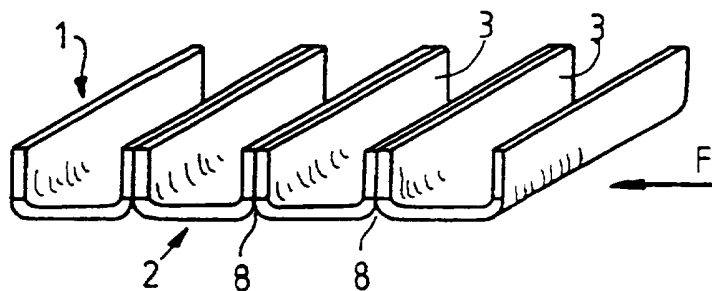


FIG. 2

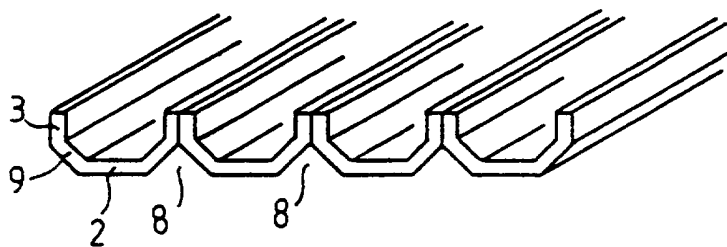


FIG. 3

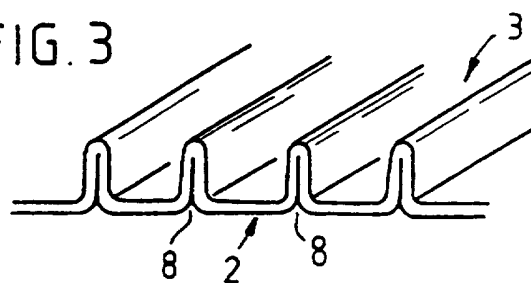


FIG. 4

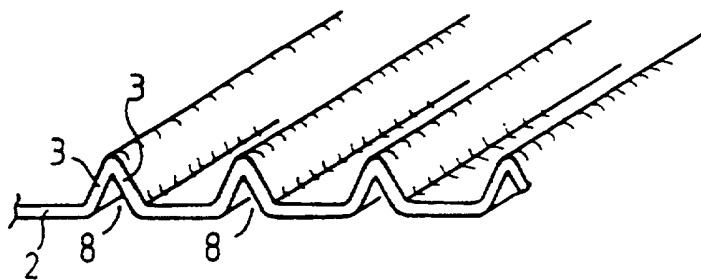


FIG. 5

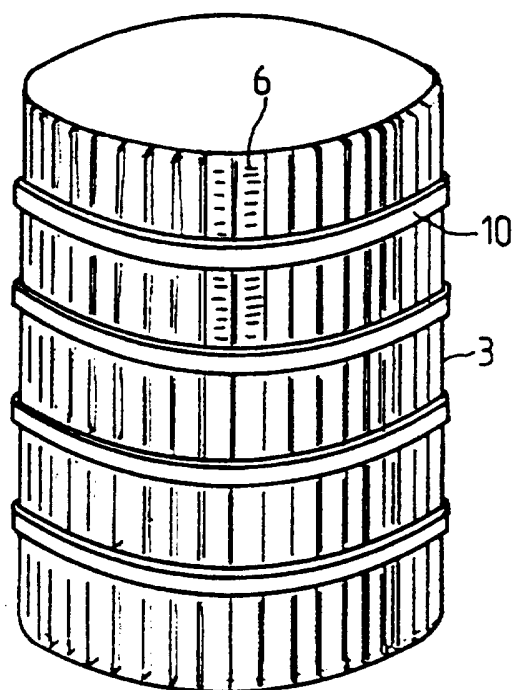


FIG. 6

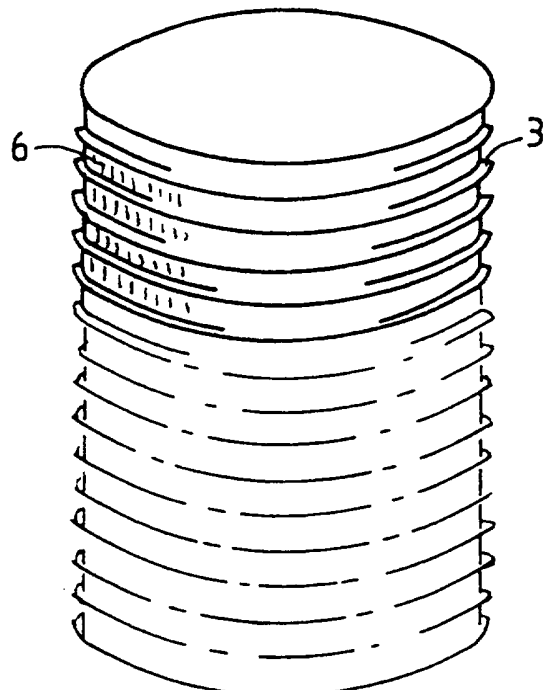


FIG. 7a

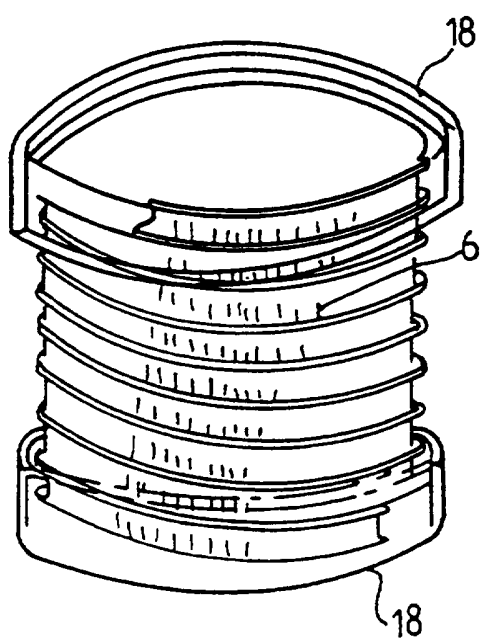


FIG. 8

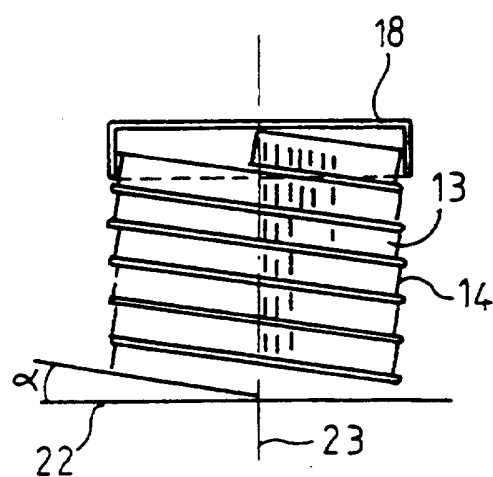


FIG.9

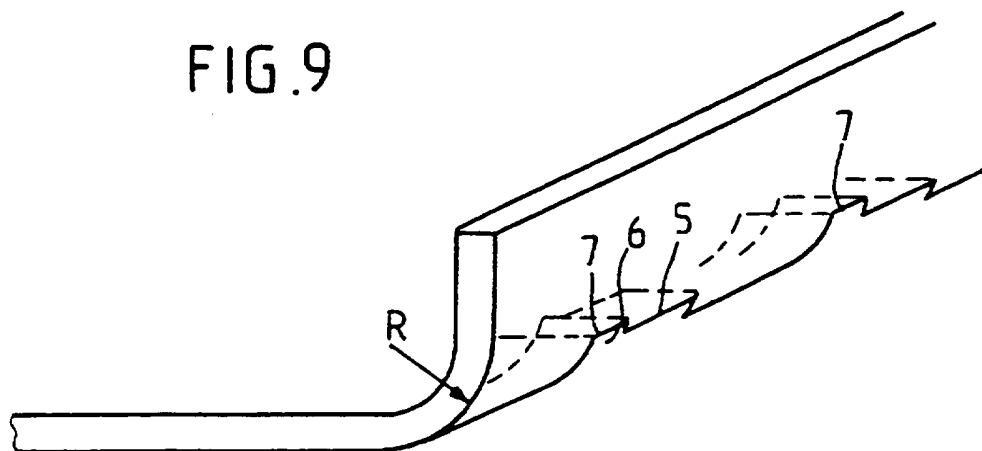


FIG.10

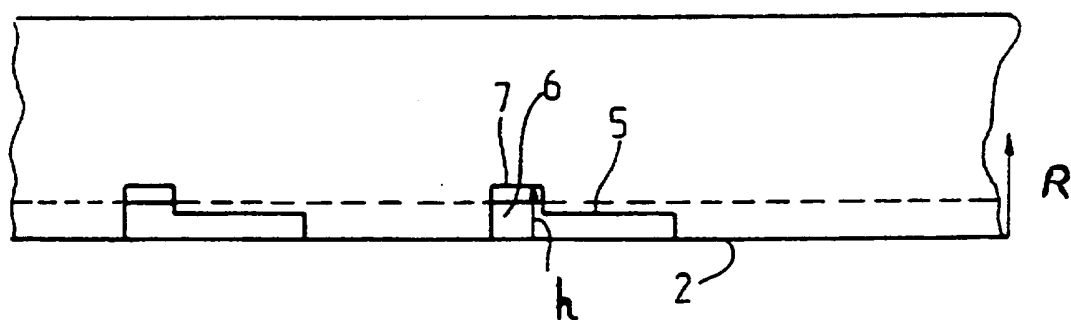


FIG.7b

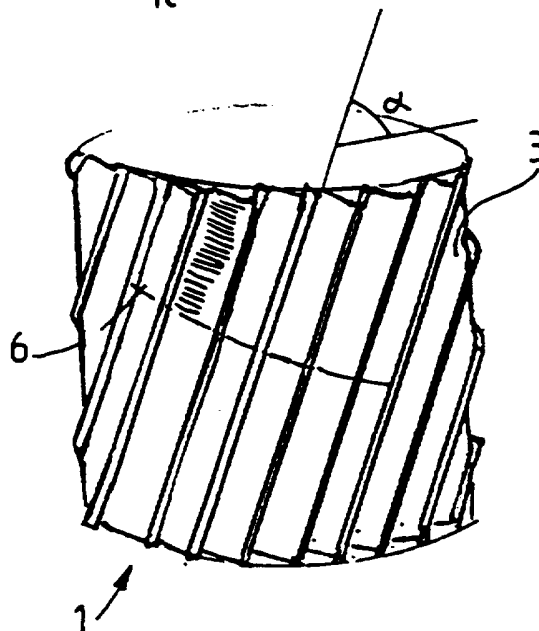


FIG.12

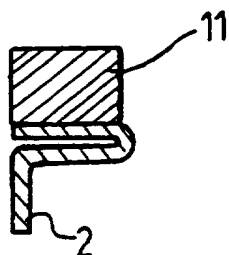


FIG.13

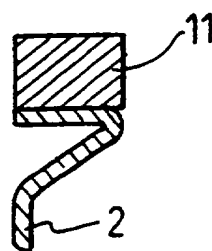


FIG.14

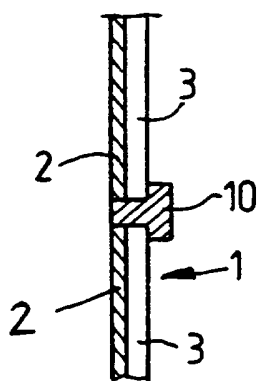
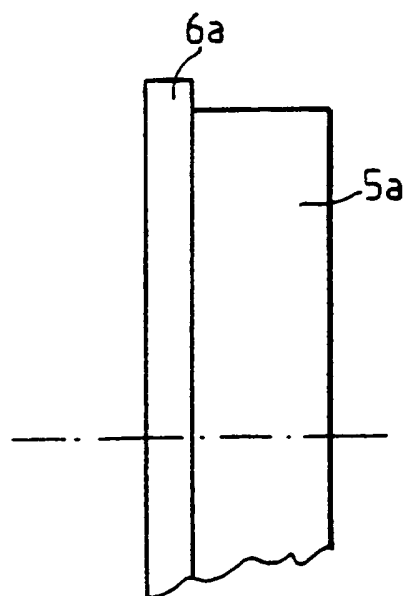


FIG.11



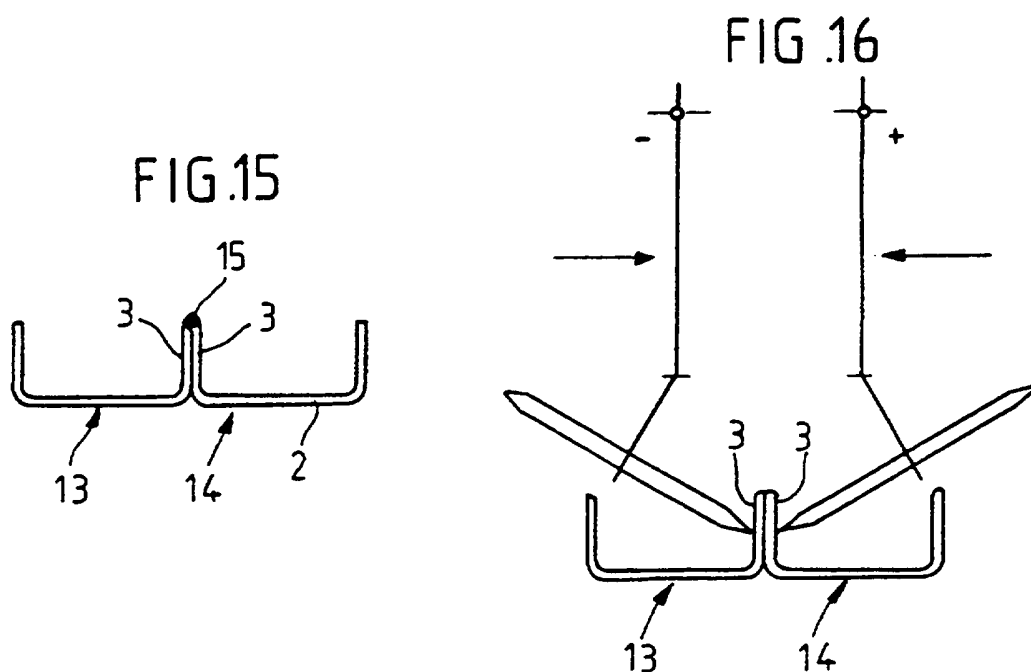


FIG.19

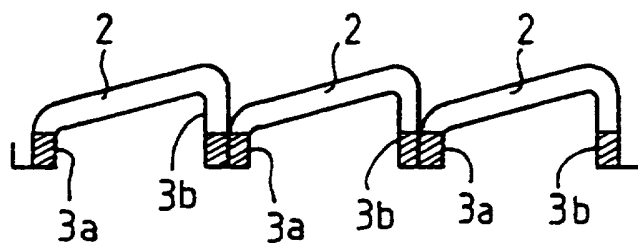


FIG. 21

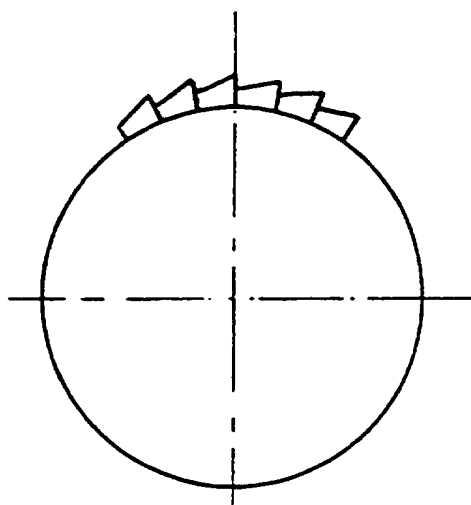


FIG. 22

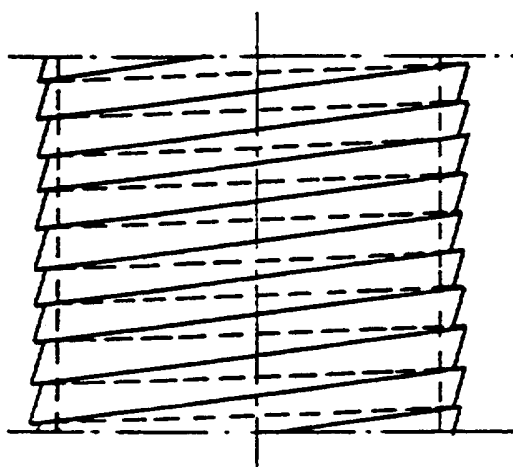


FIG. 20

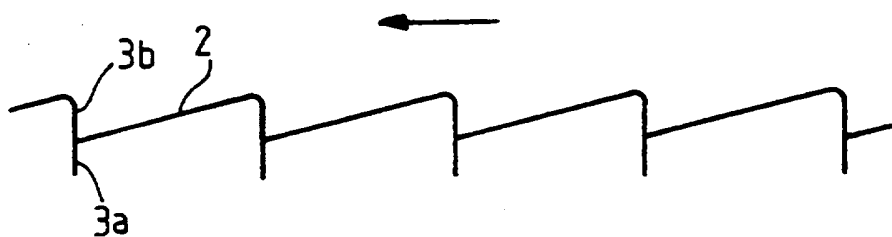
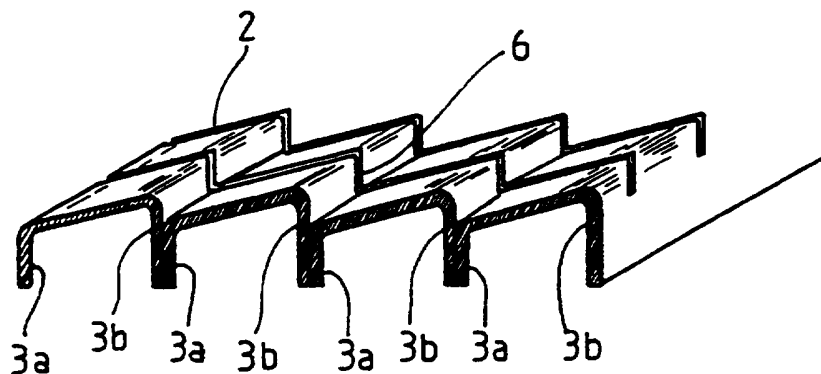


FIG. 23

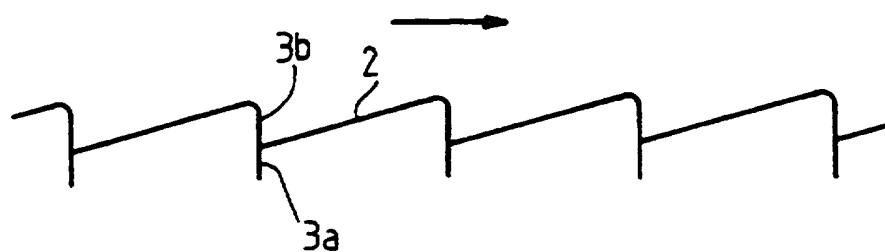


FIG. 24

FIG.25

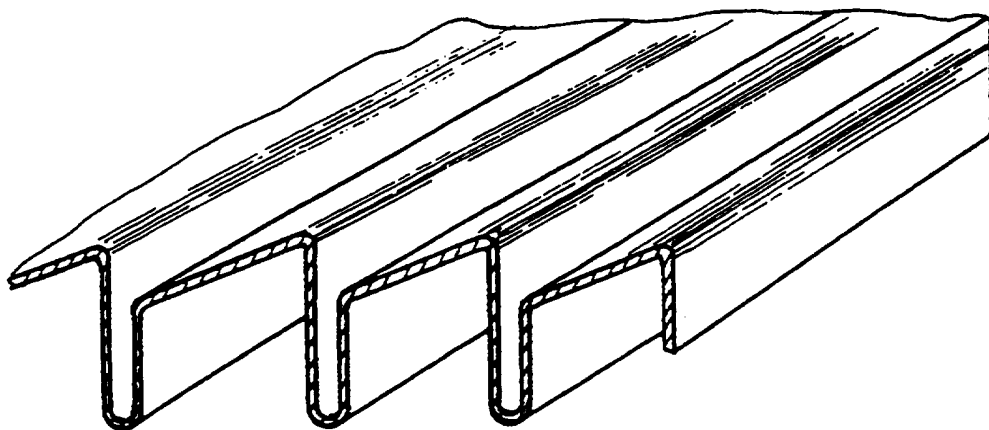


FIG.26

