

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 1 387 902 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**13.12.2006 Patentblatt 2006/50**

(51) Int Cl.:  
**D21F 1/10 (2006.01) D03D 3/02 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **02742912.5**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2002/004471**

(22) Anmeldetag: **24.04.2002**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2002/092907 (21.11.2002 Gazette 2002/47)**

(54) **PAPIERMASCHINENSIEB**

WIRE CLOTH FOR PAPER-MAKING MACHINE

TOILE DE MACHINE A PAPIER

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR**

• **FICHTER, Klaus**  
**41363 Jüchen (DE)**

(30) Priorität: **12.05.2001 DE 10123204**

(74) Vertreter: **Bartels, Martin Erich Arthur et al**  
**Patentanwälte**  
**Bartels und Partner,**  
**Lange Strasse 51**  
**70174 Stuttgart (DE)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**11.02.2004 Patentblatt 2004/07**

(73) Patentinhaber: **Andreas Kufferath GmbH & Co. KG**  
**52353 Düren (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 889 160 DE-A- 3 036 409**  
**US-A- 3 127 308 US-A- 4 501 303**  
**US-B1- 6 223 780**

(72) Erfinder:  
• **HEGER, Wolfgang**  
**52385 Nideggen (DE)**

**EP 1 387 902 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Papiermaschinensieb, bestehend aus einem Einzelgewebe für die Papierseite und einem Einzelgewebe für die Laufseite gemäß der Merkmalsausgestaltung des Oberbegriffes des Patentanspruchs 1.

**[0002]** In der papiererzeugenden Industrie werden heute immer mehr Hochleistungs-Papiermaschinen mit Geschwindigkeiten bis zu 2000 m/min und Arbeitsbreiten über 10 m eingesetzt. Die Blattbildungseinheit ist dabei in aller Regel als Doppelsiebformer ausgeführt, in vielen Fällen auch als Spaltformer. Charakteristisch für die Maschinen ist, daß der Blattbildungsvorgang sofort zwischen zwei Papiermaschinensieben in einer relativ kurzen Entwässerungszone stattfindet. Durch diese kurze Strecke und die hohe Produktionsgeschwindigkeit reduziert sich die Zeit für die Blattbildung auf einige Millisekunden. In diesem Zeitraum muß der Feststoffanteil bzw. Trockengehalt der Faserstoffsuspension von ca. 1 % auf etwa 20 % angehoben werden. Das bedeutet für die Papiermaschinensiebe, daß sie eine sehr hohe Entwässerungsleistung besitzen müssen aber trotzdem keine Markierungen im Papier hinterlassen dürfen und eine hohe Faserunterstützung bieten.

**[0003]** Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Querstabilität der Siebspannung, die maßgebend ist für die Gleichmäßigkeit des Dicken- und Feuchtigkeitsprofils der Papierbahn. Gerade bei den modernen Maschinen mit großen Arbeitsbreiten sind die diesbezüglichen Anforderungen sehr hoch angesetzt. Zur Verbesserung der Formation werden in der Blattbildungszone mithin immer häufiger Formierleisten eingesetzt, die wechselseitig auf den Laufseiten der Siebe angeordnet sind und gegen diese gedrückt werden. Dadurch kommt es zu einer schnell wechselnden, in Längsrichtung verlaufenden Durchbiegung der Bespannung der Siebe.

**[0004]** Üblicherweise versucht man heutzutage, diesen Anforderungen durch den Einsatz von Verbundgeweben gerecht zu werden. Ein dahingehendes Verbundgewebe ist beispielsweise in der DE 42 29 828 C2 beschrieben. Das dahingehend bekannte Papiermaschinensieb besteht aus zwei übereinanderliegenden Siebgeweben, die mindestens einlagig ausgebildet und durch in Quer- und/oder Längsrichtung verlaufende Binfäden miteinander verbunden sind, wobei eines der Siebgewebe als Definitionsgewebe mit den mechanischen Eigenschaften des Verbundgewebes hinsichtlich Dehnung und Steifigkeit bestimmter Ausbildung und das andere Siebgewebe als Reaktionsgewebe mit einer höheren Dehnung und geringeren Steifigkeit als das Definitionsgewebe ausgeführt ist. Die angesprochenen Siebgewebe bestehen also aus Kett- und Schußfäden, wobei diese durch zusätzliche Binfäden miteinander verbunden sind. Durch die Ausbildung der Siebgewebelagen als Reaktions- oder Definitionsgewebe wird dem inneren Verschleiß und insbesondere dem Verschleiß der Binfäden entgegengetreten und derart die Lebensdauer

des Verbundgewebes erhöht sowie eine ungewollte Trennung der Siebgewebelagen auch längerfristig vermieden. Der angesprochene innere Verschleiß eines Verbundgewebes ist insbesondere dadurch bedingt, daß bei den Siebumlenkungen, wie sie im Bereich von Leitwalzen oder Siebpartie auftreten, über welche das Verbundgewebe geführt wird, die einzelnen Siebgewebelagen in unterschiedlichem Maße gedehnt oder gestaucht werden.

**[0005]** Da die angesprochenen Binfäden nicht zur Gewebestruktur gehören, sondern eigenständige Bauteile sind, werden diese möglichst im Durchmesser dünn gehalten, um die Entwässerung nur geringfügig zu stören. Bei entsprechend hohen Beanspruchungen besteht dann aber die Möglichkeit, daß die dünnen Binfäden aufreißen und der Verbund zwischen den Siebgeweben sich löst. Bei einem bekannten Papiermaschinensieb nach der EP 0 432 413 B1, das gleichfalls als Verbundgewebe aufgebaut ist, ist zwar bereits vorgeschlagen worden, Binfäden als zwei gewebeeigene Fäden zu verwenden und diese unter Bildung von X-förmigen Kreuzungsstellen in die jeweils andere Gewebelage einzuweben, um die beschriebenen Nachteile im Stand der Technik zu vermeiden; allein durch die Anhäufung der bekannten Wechselstellen in Querrichtung entsteht ungewollt auch eine Versteifung des bekannten Gewebes. Insbesondere über größere Weblängen kann es dann zu erheblichen Längendifferenzen kommen, die sich wiederum in Spannungsunterschieden bemerkbar machen mit der Folge, daß die die Verbindung herstellenden gewebeeigenen Binfäden gleichfalls aufreißen und zu einem Versagen des bekannten Papiermaschinensiebes führen können. Auch ist es im Hinblick auf diese bekannte spezielle Webart im wesentlichen nur möglich, Querfäden einer Art, also Querfäden mit im wesentlichen gleichen Durchmessermaßen, sowohl für das Ober- als auch für das Untergewebe zu verarbeiten, was die Möglichkeiten eines wirksamen Abstützens auf der Laufseite reduziert. Im übrigen ist die Herstellung der beschriebenen bekannten Verbundgewebe aufwendig und teuer.

**[0006]** Durch die EP 0 698 682 A1 ist ein Gewebe bekannt bestehend aus jeweils einem System von Oberschüssen, Unterschüssen und Ketten, wobei letztere aus einem Systempaar einer ersten und einer zweiten Art an Kettfäden gebildet sind. Dabei ist die erste Art an Kettfäden mit den Oberschüssen und in vorgebbaren Abständen zeitweise auch mit den Unterschüssen verwoben. Die zweite Art an Kettfäden verlaufen zwischen den Ober- und den Unterschüssen und binden mit den Oberschüssen an dem Punkt, wo der zum Paar gehörende erste Kettfaden mit dem Unterschuß bindet. Die Kettfäden liegen also dann direkt übereinander, außer in dem Punkt, in dem die zweiten Kettfäden mit dem Oberschuß binden. Durch diesen nächstkommenden Stand der Technik ist bei einem Papiermaschinensieb zwar die Oberflächengleichmäßigkeit auf der Papierseite verbessert, so daß diese im wesentlichen markierungsfrei ist; dennoch kann eine Lagentrennung oder eine Verschie-

bung der Gewebelagen zueinander nicht vollständig ausgeschlossen werden.

**[0007]** Durch die DE 30 36 409 A ist ein doppellagiges Sieb für den Blattbildungsteil einer Papiermaschine bekannt mit paarweise übereinander angeordneten Schußfäden und mit Kettfäden, wobei alle Kettfäden in die obere Lage des Siebes eingebunden sind. Nur ein Teil der Kettfäden ist als sog. Konstruktionskette auch in die untere Lage des Siebes eingebunden. Durch dieses Papiermaschinensieb ist es auch bekannt, einen laufseitigen Kettfaden von der Laufseite zu der Papierseite und von dieser zurück zu der Laufseite wechseln zu lassen. Auch hier ist die beschriebene Lagentrennung im langandauernden Gebrauch nicht auszuschließen.

**[0008]** Durch die US-A-3 127 308 ist ein gattungsgemäßes Papiermaschinensieb bekannt, bestehend aus einem Einzelgewebe für die Papierseite und einem Satz Einzelgewebe für die Laufseite, die jeweils aus einem Satz Schußfäden und Kettfäden bestehen, wobei die Durchmesser und die Anzahl der papier- und laufseitigen Kettfäden im wesentlichen gleich sind und die papierseitigen Kettfäden und Schußfäden bilden miteinander eine Leinwandbindung aus, wobei zumindest ein Teil der laufseitigen Kettfäden jeweils an einer Stelle, an der dieser Kettfaden sich über mindestens einem zugeordneten laufseitigen Schußfaden befindet, in die Papierseite wechselt und über den nachfolgenden papierseitigen Schußfaden verläuft sowie anschließend auf die Laufseite zurückkehrt. Auch bei dieser bekannten Lösung kann es zu einer Lagentrennung von Ober- und Untergewebe kommen im Hinblick auf eine mögliche Verschiebung der Gewebelagen zueinander.

**[0009]** Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, Papiermaschinensiebe der vorgenannten Art derart weiter zu verbessern, daß sie bei gleichen Qualitätsmaßstäben zur Papierherstellung über höhere Standzeiten verfügen und zum anderen sich kostengünstig realisieren lassen. Eine dahingehende Aufgabe löst ein Papiermaschinensieb mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 in seiner Gesamtheit.

**[0010]** Dadurch, dass gemäß dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 die Biegelinien von Obergewebe und Untergewebe sowie die neutrale Biegelinie an der Wechselstelle zusammenlaufen und dergestalt eine Art Gelenkstelle ausbilden, die einer schädlichen Lagentrennung entgegenwirkt, ist darüber hinaus eine markierungsfreie Papierseite in Leinwandbindung bei gleichzeitiger Verbesserung der Oberflächengleichmäßigkeit erreicht. Es entsteht eine kompakte Verbindung der Einzelgewebe ohne zusätzliche Binfäden, wobei eine Lagentrennung der Einzelgewebe oder eine Verschiebung derselben zueinander aufgrund der Biegelinienengestaltung unter Schaffung einer Art Gelenkstelle weitgehend ausgeschlossen ist. Mithin lassen sich mit dem erfindungsgemäßen Papiermaschinensieb bei hoher Produktionsqualität hohe Standzeiten bei der Papierherstellung erreichen und das Papiermaschinensieb läßt

sich dann auch kostengünstig realisieren.

**[0011]** Eine bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Papierrriaschinsiebes ist dadurch charakterisiert, daß im Bereich des Wechsels des laufseitigen Kettfadens von der Laufseite zu der Papierseite und von dieser zurück zu der Laufseite mindestens vier zugeordnete laufseitige Schußfäden die Wechselstelle stützen. Dabei lassen sich auf der Laufseite die Schußfäden einsetzen, die zu einer hohen Querstabilität innerhalb des Gewebeverbundes führen und ein entsprechendes Abriebvolumen bilden, was die Standzeit des Papiermaschinensiebes erhöht. Vorzugsweise ist des weiteren vorgesehen, daß die Leinwandbindung als längerflottierende Bindung ausgebildet ist, was die Oberflächengleichmäßigkeit bei der Papierherstellung verbessert.

**[0012]** Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Papiermaschinensiebes ist zwischen den vier eine erste Gruppe bildenden laufseitigen Schußfäden und einer zweiten Gruppe mit zwei laufseitigen Schußfäden in Richtung des papierseitigen Kettfadens oberhalb eines laufseitigen Kettfadens ein laufseitiger Schußfaden angeordnet, der einen papierseitigen Schußfaden stützt, über den ein papierseitiger Kettfaden geführt ist. Durch die derart gebildeten Abstützpunkte ergibt sich ein hohes Maß an Stabilität bezogen auf die betrachteten beiden Einzelgewebelagen des Siebes.

**[0013]** Vorzugsweise ist dabei die Stützrichtung von papierseitigem und laufseitigem Schußfaden quer zu den Ebenen von Unter- und Obergewebe verlaufend angeordnet, wobei alternativ auch vorgesehen sein kann, daß die Stützrichtung in alternierender Schräganordnung zu den Geweben verläuft. Durch die derart gewählte Schräganordnung werden die Stützkräfte derart in das Untergewebe eingeleitet, daß einer Lagentrennung bzw. einer Verschiebung der Gewebe mit Sicherheit wirksam begegnet ist. Letzteres gilt insbesondere dann, wenn bei schräg verlaufender Stützanzordnung die aufeinanderfolgenden Schußfäden der Papierseite einen größeren Abstand zueinander einnehmen als die zugeordneten stützenden Schußfäden der Laufseite.

**[0014]** Weitere vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der sonstigen Unteransprüche.

**[0015]** Im folgenden wird das erfindungsgemäße Papiermaschinensieb anhand verschiedener Ausführungsformen näher erläutert. Dabei zeigen in prinzipieller und nicht maßstäblicher Darstellung die

- 50 Fig.1 einen Schnitt in Längsrichtung entlang der Linie I - I einer ersten Ausführungsform des Papiermaschinensiebes nach der Fig.2;
- 55 Fig.2 die Papierseite der ersten Ausführungsform mit einem Schußverhältnis von 1 : 1;
- Fig.3 einen Schnitt in Querrichtung entlang der

- Linie II - II der ersten Ausführungsform in Fig.4, wobei die Laufseite unten ist;
- Fig.4 die Laufseite der ersten Ausführungsform des Papiermaschinensiebes von unten betrachtet;
- Fig.5 einen Schnitt in Längsrichtung entlang der Linie III - III in Fig.6 sowie entlang der Linie IV - IV in Fig.7, beides betreffend eine zweite Ausführungsform des Papiermaschinensiebes;
- Fig.6 die Papierseite der zweiten Ausführungsform mit einem Schußverhältnis von 3 : 2;
- Fig.7 die Laufseite der zweiten Ausführungsform des Papiermaschinensiebes von unten betrachtet;
- Fig.8 und 9 das erste Ausführungsbeispiel nach den Fig.1 bis 4 mit einem Schußverhältnis von 1 : 1, in dem sich die Schußfolge nach 16 Schüssen wiederholt bzw. bei dem eine Schußfolge mit Einbindung durch eine Schußfolge ohne Einbindung unterbrochen ist;
- Fig.10 das zweite Ausführungsbeispiel gemäß den Fig.5 bis 7 mit einem Schußverhältnis von 3 : 2 (Ober- zu Unterschuß), bei dem sich die Schußfolge nach 20 Schüssen wiederholt.

**[0016]** Die vorstehend genannten Figuren zeigen teilweise verschiedene Ausführungsformen an Siebgewebe für ein als Ganzes nicht dargestelltes Papiermaschinensieb, das insbesondere einsetzbar ist für die sog. Blattbildungszone bei üblichen Papierherstellmaschinen. Das genannte Siebgewebe besteht aus einem Einzelgewebe für die Papierseite 12 und einem Einzelgewebe für die Laufseite 14. Die Papierseite 12 besteht jeweils aus einem Satz Schußfäden 16 und Kettfäden 18. Die Laufseite 14 besteht gleichfalls aus einem Satz an Schußfäden 20 und Kettfäden 22. Wie insbesondere die Fig.8, 9 und 10 zeigen, bilden die papierseitigen Kettfäden 18 sowie die zugehörigen Schußfäden 16 miteinander eine Leinwandbindung aus. Ferner ist aus den Figuren ersichtlich, daß die Durchmesser und die Anzahl der papier- und laufseitigen Kettfäden 18,22 im wesentlichen gleich sind. Der jeweils laufseitige Kettfaden 22 wechselt an einer als Ganzes mit 24 bezeichneten Wechselstelle von der Laufseite 14 auf die Papierseite 12 und kehrt anschließend wieder auf die Laufseite 14 zurück. Im Bereich dieses Wechsels des laufseitigen Kettfadens 22 von der Laufseite 14 zu der Papierseite 12 und von dieser zurück zu der Laufseite 14 ist die Wechselstelle 24 über vier in einer Ebene nebeneinanderliegende lauf-

seitige Schußfäden 20 gestützt. Des weiteren ist zwischen diesen vier eine erste Gruppe 26 bildenden laufseitigen Schußfäden 20 und einer zweiten Gruppe 28 mit zwei laufseitigen Schußfäden 20 in Richtung des papierseitigen Kettfadens 18 oberhalb eines laufseitigen Kettfadens 22 ein laufseitiger Schußfaden 20 angeordnet, der einen papierseitigen Schußfaden 16 stützt, über den der jeweilige papierseitige Kettfaden 18 geführt ist.

**[0017]** Gemäß der Darstellung nach den Fig. 1, 8 und 9 kann die Stützrichtung von papierseitigem und laufseitigem Schußfaden 16,20 quer zu den Ebenen von Unter- und Obergewebe verlaufen in Form der Papierseite 12 bzw. der Laufseite 14. Gemäß der Darstellung nach den Fig.5 und 10 kann jedoch die Stützrichtung in alternierender Schräganordnung zu den genannten Geweben 12,14 verlaufen. Entscheidend ist, daß zur Bildung einer als Ganzes mit 30 bezeichneten Stützstelle ein im Querschnitt dünnerer papierseitiger Schußfaden 16 sich an einem im Querschnitt dickeren laufseitigen Schußfaden 20 abstützt- und daß die dahingehende Stützstelle 30 nach oben und unten hin von den papierseitigen Kettfäden 18 sowie den laufseitigen Kettfäden 22 mit unterstützt wird. Die jeweilige Stützstelle 30 kann unmittelbar dadurch gebildet sein, daß die Schußfäden 16 und 20 aneinanderliegen; diese können gemäß den Darstellungen nach den Fig. 5 und 10 aber auch einen vorgebbaren Abstand zueinander einhalten, der gegebenenfalls erst bei Belastung geschlossen wird und die Abstützung ermöglicht. Insbesondere bei schräg verlaufender Stützordnung nehmen die aufeinanderfolgenden Schußfäden 16 der Papierseite 12 einen größeren Abstand zueinander ein als die zugeordneten stützenden Schußfäden 20 der Laufseite 14.

**[0018]** Die laufseitigen Kett- und Schußfäden 20,22 bilden in der Regel eine langflottierende Achtschaft-Unterseite aus, in der die Schüsse doppelt, also durch jeweils zwei nebeneinanderliegende Kettfäden eingebunden sind. Die Verbindung von Papierseite 12 zur Laufseite 14 erfolgt mithin in der Form, daß der jeweilige laufseitige Kettfaden 22 an einer vorgebbaren Stelle, an der er sich über den laufseitigen vier Schußfäden 20 der ersten Gruppe 26 befindet, in die Papierseite 12 wechselt und dort über den papierseitigen Schuß 16 läuft. Da in der Leinwandbindung regelmäßig kein Platz ist, um diesen wechselnden Kettfaden 22 zusätzlich aufzunehmen, da dieser dann die jeweilige Masche verschließen würde, wird der papierseitige Kettfaden 18 zur gleichen Zeit aus der Oberseite herausgelöst und verläuft gemäß der Teildarstellung nach der Fig.1 unter drei papierseitigen Schußfäden 16.

**[0019]** Hierdurch erreicht man die Anbindung des laufseitigen Gewebes 14 an die Papierseite 12 und da die papierseitige Kette an der jeweiligen Einbindestelle unter der Oberseite verläuft, übernimmt die laufseitige Kette neben der Funktion der Einbindung gleichzeitig die Ausfüllung der papierseitigen Oberfläche. Die papierseitige Struktur bleibt dabei weitestgehend erhalten, was sich insbesondere aus der Darstellung nach der Fig.2 ergibt.

Da die Steigung der laufseitigen Bindung auf die Einbindestellen 32 in der Papierseite 12 übernommen wird, verteilen sich die Einbindestellen 32, wie sie in der Fig.2 teilweise dargestellt sind, gleichmäßig im Bindungsrap-  
 port. Durch die dahingehenden Einbindestellen 32 ist also gewährleistet, daß die Struktur des Untergewebes bzw. der Laufseite 14 nicht in schädlicher Weise verändert wird. Die Doppeleinbindung der laufseitigen Schüs-  
 se erhöht darüber hinaus die Stabilität des Gesamtgewebes hinsichtlich der sog. Diagonalverschiebung, die dann auftritt, wenn die Zugbelastung über die Gewebe-  
 breite unterschiedlich stark ist. Letzteres tritt insbeson-  
 dere bei großen Maschinenbreiten auf, bei denen sich nicht immer sicherstellen läßt, daß die Antriebs- und Rei-  
 bungskräfte gleichmäßig über die gesamte Breite auftreten. Es kommt dann dazu, daß das Sieb partiell verziehen  
 kann, was im schlimmsten Fall zu einer Reduzierung der Siebbreite und mithin zum Unbrauchbarwerden des Pa-  
 piermaschinensiebes führt.

**[0020]** Während der Fertigung und auch während des Laufes eines Papiermaschinensiebes werden immer die Längsfäden 18,22, also die Ketten, auf Zugspannung be-  
 lastet. In einer normalen Leinwandbindung gleichen sich die unterschiedlich gerichteten Kräfte durch die invers  
 nebeneinanderliegenden Kettfäden aus, wodurch eine resultierende Kraft in der Gewebeebe entsteht und kei-  
 ne ungleichmäßigen Verformungen der Oberfläche auf-  
 treten. Bindet man aber einen Oberschuß mit der Unter-  
 kette ein, wie bei dem erfindungsgemäßen Papierma-  
 schinensieb, kommt ein Kraftanteil in vertikaler Richtung dazu, der durch die papierseitigen Schüsse und die da-  
 neben verlaufenden Oberketten nur schlecht ausgeglichen werden kann. In der Folge zieht die Unterkette den  
 Oberschuß in das Gewebe hinein und die Papierseite bekommt eine Delle. Durch die Realisierung der erfin-  
 dungsgemäßen Lagenverbindung durch die Kette wird bewirkt, daß es bei Längsbiegungen des Gewebes in der  
 Papiermaschine nicht zu Verschiebungen der beiden Einzelgewebe und damit zu einem inneren Verschleiß  
 mit schlußendlicher Lagentrennung kommen kann. In der Fig. 1 ist die neutrale Biegelinie 34 dargestellt zusam-  
 men mit der Biegelinie 36 des Obergewebes und der Biegelinie 38 für das Untergewebe. Ferner ist in der Fig.  
 1 die in das Papiermaschinensieb eingeleitete Biegekraft mit einem mit "F" bezeichneten Pfeil wiedergegeben, wo-  
 bei die entsprechenden Gegenlagerstellen im Unterge-  
 webe durch zwei stilisierte dreieckige Auflagen wieder-  
 gegeben sind. Aus der Fig.1 wird also deutlich, daß bei Biegekräfteinleitung F an der Wechselstelle 24 durch das  
 Zusammenführen der drei Biegelinien 34,36,38 im Be-  
 reich des papierseitigen Schußfadens 16, der unterhalb der Kräfteinleitungsstelle liegt und zwischen den Kettfä-  
 den 18 und 22 aufgenommen ist, eine Art Gelenk- oder Sollbiegestelle ausgebildet ist, die der Lagentrennung  
 entgegenwirkt.

**[0021]** Die erfindungsgemäße Bindungsidee läßt sich auf verschiedenste Schußverhältnisse von Ober- zu Un-  
 tergewebe anwenden, wodurch sich die Eigenschaften

der Siebe hinsichtlich Offenheit (Entwässerungslei-  
 stung), Stabilität und Abriebsvolumen (Laufzeit) an die je-  
 weiligen Erfordernisse der Papiermaschine weitestge-  
 hend anpassen lassen. Dabei kann über die Länge der  
 Schußfolge eine nahezu beliebige Verteilung und Ein-  
 stellung der Häufigkeit der Einbindestellen 32 und damit  
 auch eine Optimierung der Festigkeit der Verbindung  
 vorgenommen werden. Bindet man dagegen in Querrich-  
 tung, ist man, wie im Stand der Technik aufgezeigt, durch  
 die endliche Anzahl der Schäfte eingeschränkt.

**[0022]** Die Fig.8 zeigt ein Beispiel für einen Ausschnitt  
 aus einem Papiermaschinensieb mit einem Schußver-  
 hältnis 1 : 1, bei dem sich die Schußfolge nach 16 Schüs-  
 sen wiederholt. Bei dem Ausführungsbeispiel nach der  
 Fig.9 wird eine Schußfolge mit Einbindung durch eine  
 Schußfolge ohne Einbindung unterbrochen, wobei die  
 danebenliegenden Kettfäden dann so überlappt sind,  
 daß die gleichmäßige Verteilung dennoch erhalten  
 bleibt. Bei der Ausführungsform nach der Fig.10 liegt ein  
 Schußverhältnis von Ober- zu Unterschuß von 3 : 2 vor,  
 bei dem sich die Schußfolge nach 20 Schüssen wieder-  
 holt. Die vorstehend genannten Ausführungsbeispiele  
 stellen nur einen Teil der möglichen Vielfalt und Anwen-  
 dungsfälle für das erfindungsgemäße Papiermaschinensieb dar.

#### Patentansprüche

1. Papiermaschinensieb, bestehend aus einem Einzel-  
 gewebe für die Papierseite (12) und einem Einzel-  
 gewebe für die Laufseite (14), die jeweils aus einem  
 Satz Schußfäden (16;20) und Kettfäden (18;22) be-  
 stehen, wobei die Durchmesser und die Anzahl der  
 papier- und laufseitigen Kettfäden (18;22) im we-  
 sentlichen gleich sind und die papierseitigen Kettfä-  
 den (18) und Schußfäden (16) bilden miteinander  
 eine Leinwandbindung aus wobei zumindest ein Teil  
 der laufseitigen Kettfäden (22) jeweils an einer  
 Wechselstelle (24), an der dieser Kettfaden (22) sich  
 über mindestens einem zugeordneten laufseitigen  
 Schußfaden (20) befindet, in die Papierseite (12)  
 wechselt und über den nachfolgenden papierseiti-  
 gen Schußfaden (16) verläuft sowie anschließend  
 auf die Laufseite (14) zurückkehrt, **dadurch ge-  
 kennzeichnet, daß** die Biegelinien (36;38) von  
 Obergewebe und Untergewebe sowie die neutrale  
 Biegelinie (34) an der Wechselstelle (24) zusam-  
 menlaufen und dergestalt eine Art Gelenkstelle aus-  
 bilden, die einer schädlichen Lagentrennung entge-  
 genwirkt.
2. Papiermaschinensieb nach Anspruch 1, **dadurch  
 gekennzeichnet, daß** im Bereich des Wechsels des  
 laufseitigen Kettfadens (22) von der Laufseite (14)  
 zu der Papierseite (12) und von dieser zurück zu der  
 Laufseite (14) mindestens vier zugeordnete laufsei-  
 tige Schußfäden (20) die Wechselstelle (24) stützen.

3. Papiermaschinensieb nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Leinwandbindung als längerflottierende Bindung ausgebildet ist.
4. Papiermaschinensieb nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwischen den vier eine erste Gruppe (26) bildenden laufseitigen Schußfäden (20) und einer zweiten Gruppe (28) mit zwei laufseitigen Schußfäden (20) in Richtung des papierseitigen Kettfadens (18) oberhalb eines laufseitigen Kettfadens (22) ein laufseitiger Schußfaden (20) angeordnet ist, der einen papierseitigen Schußfaden (16) stützt, über den ein papierseitiger Kettfaden (18) geführt ist.
5. Papiermaschinensieb nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Stützrichtung von papierseitigem und laufseitigem Schußfaden (16,20) quer zu den Ebenen von Unter- und Obergewebe verläuft oder daß die Stützrichtung in alternierender Schräganordnung zu den Geweben verläuft.
6. Papiermaschinensieb nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** bei schräg verlaufender Stützenanordnung (30) die aufeinanderfolgenden Schußfäden (16) der Papierseite (12) einen größeren Abstand zueinander einnehmen als die zugeordneten stützenden Schußfäden (20) der Laufseite (14).
7. Papiermaschinensieb nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** immer eine ungerade Anzahl an papierseitigen Schußfäden (16) sich zwischen den Wechselstellen (24) des laufseitigen Kettfadens (22) befindet.
8. Papiermaschinensieb nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schußfolgen mit Wechselstellen (24) von Schußfolgen ohne Wechselstellen (24) unterbrochen sind.
9. Papiermaschinensieb nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schußfäden (20) auf der Laufseite (14) im Querschnitt größer bemessen sind als der Querschnitt des jeweils zugeordneten Schußfadens (16) auf der Papierseite (12).

## Claims

1. Paper machine sieve, consisting of a single mesh for the paper side (12) and a single mesh for the running side (14), each consisting of a set of weft threads (16; 20) and weave threads (18; 22), whereby the diameter and the number of the paper and running side weave threads (18; 22) are substantially identical and the paper side weave threads (18) and

weft threads (16) form a screen connection with each other, whereby at least a part of the running side weave threads (22) each alternate to the paper side (12) at an alternation point (24) where this weave thread (22) is located above at least one associated running side weft thread (20) and extends across the next paper side weft thread (16) as well as subsequently returning to the running side (14), **characterised in that** the bend lines (36; 38) of the upper mesh and the lower mesh as well as the neutral bend line (34) join at the alternating point (24) and form a kind of joint in this way, which counteract harmful layer separation.

2. Paper machine sieve according to Claim 1, **characterised in that** at least four associated running side weft threads (20) support the alternation point (24) in the area of the alternation of the running side weave thread (22) from the running side (14) to the paper side (12) and from this back to the running side (14).
3. Paper machine sieve according to Claim 1 or 2, **characterised in that** the screen connection takes the form of a long flocking connection.
4. Paper machine sieve according to Claim 2 or 3, **characterised in that** a running side weft thread (20) is located in the direction of the paper side weave thread (18) above a running side weft thread (22) between the four running side weft threads (20) forming a first group (26) and a second group (28) with two running side weft threads (20), the same supporting a paper side weft thread (16) over which a paper side weave thread (18) is guided.
5. Paper machine sieve according to Claim 4, **characterised in that** the support direction of the paper side and the running side weft threads (16, 20) extends transverse to the level of the lower and upper mesh, or **in that** the support direction extends in an alternating diagonal arrangement to the meshes.
6. Paper machine sieve according to Claim 5, **characterised in that** the adjacent weft threads (16) of the paper side (12) take up a greater distance from each other with a diagonally extending support arrangement (30) than the associated supporting weft threads (20) of the running side (14).
7. Paper machine sieve according to one of the Claims 1 to 6, **characterised in that** an uneven number of paper side weft threads (16) is always located between the alternation points (24) of the running side weave thread (22).
8. Paper machine sieve according to one of the Claims 1 to 7, **characterised in that** the weft sequences

with alternation points (24) are broken with weft sequences without alternation points (24).

9. Paper machine sieve according to one of the Claims 1 to 8, **characterised in that** the cross-section of the weft threads (20) on the running side (14) is larger than the cross-section of the relevant associated weft thread (16) on the paper side (12).

### Revendications

1. Toile de machine à papier comprenant un tissu particulier pour le côté papier (12) et un tissu particulier pour le côté roulant (14), chacun des côtés comprenant un ensemble de fils de trame (16 ; 20) et de fils de chaîne (18 ; 22), le diamètre et le nombre des fils de chaîne (18 ; 22) côté papier et côté roulant sont pratiquement égaux et les fils de chaîne (18) et les fils de trame (16) côté papier forment conjointement une armure toile, au moins certains des fils de chaîne (22) côté roulant passent côté papier (12) respectivement à un point de changement (24) où ce fil de chaîne (22) se trouve sur au moins un fil de trame (20) associé côté roulant et s'étend sur le fil de trame (16) suivant côté papier puis revient ensuite sur le côté roulant (14),  
**caractérisée en ce que** les lignes de flexion (36 ; 38) sur le tissu du haut et le tissu du bas ainsi que la ligne de flexion (34) neutre se rejoignent au point de changement (24) et forment donc une sorte de point d'articulation qui empêche une séparation des couches qui aurait un effet dommageable.
2. Toile de machine à papier selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'**au moins quatre fils de trame (20) associés côté roulant soutiennent le point de changement (24) dans la zone où le fil de chaîne (22) côté roulant passe du côté roulant (14) au côté papier (12) et de celui-ci de nouveau au côté roulant (14).
3. Toile de machine à papier selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** l'armure toile se présente sous forme d'armure de longueur flottante.
4. Toile de machine à papier selon la revendication 2 ou 3, **caractérisée en ce que**, entre les quatre fils de trame (20) côté roulant qui forment un premier groupe (26) et un deuxième groupe (28) formé de deux fils de trame (20) côté roulant, au-dessus d'un fil de chaîne (22) côté roulant il y a en direction du fil de chaîne (18) côté papier un fil de trame (20) côté roulant qui soutient un fil de trame (16) côté papier par dessus lequel est guidé un fil de chaîne (18) côté papier.
5. Toile de machine à papier selon la revendication 4,

**caractérisée en ce que** la direction de soutien des fils de trame (16, 20) côté papier et côté roulant est transversale aux plans du tissu du bas et du tissu du haut ou que la direction de soutien a une obliquité alternée par rapport aux tissus.

- 5
6. Toile de machine à papier selon la revendication 5, **caractérisée en ce que**, quand le système de soutien (30) est oblique, les fils de trame (16) successifs du côté papier (12) sont plus écartés les uns des autres que les fils de trame (20) de soutien associés sur le côté roulant (14).
- 10
7. Toile de machine à papier selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce qu'**il y a toujours un nombre impair de fils de trame (16) côté papier entre les points de changement (24) du fil de chaîne (22) côté roulant.
- 15
8. Toile de machine à papier selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** les tramages avec des points de changement (24) sont interrompus par des tramages sans point de changement (24).
- 20
9. Toile de machine à papier selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce que** la section transversale des fils de trame (20) sur le côté roulant (14) est supérieure à la section transversale du fil de trame (16) qui peut à chaque fois être associé sur le côté papier (12).
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

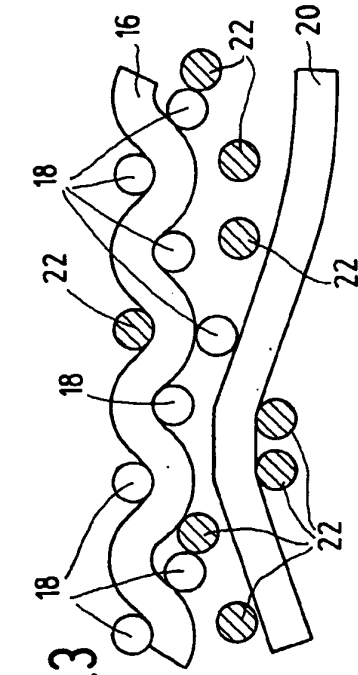


Fig. 1

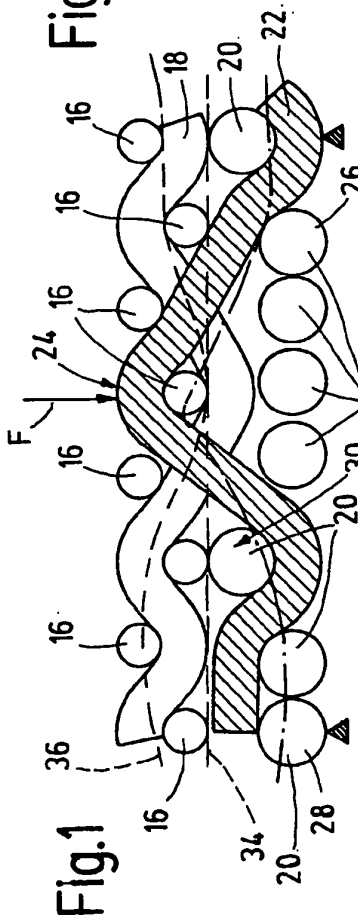


Fig. 2

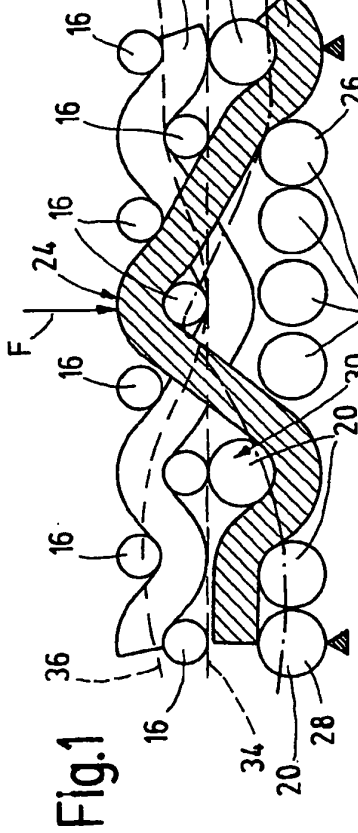


Fig. 3

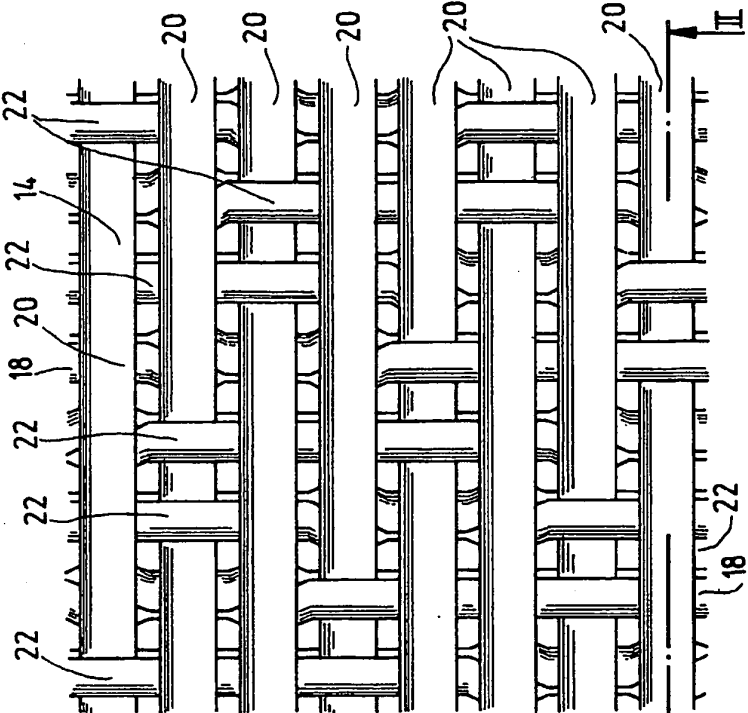


Fig. 4

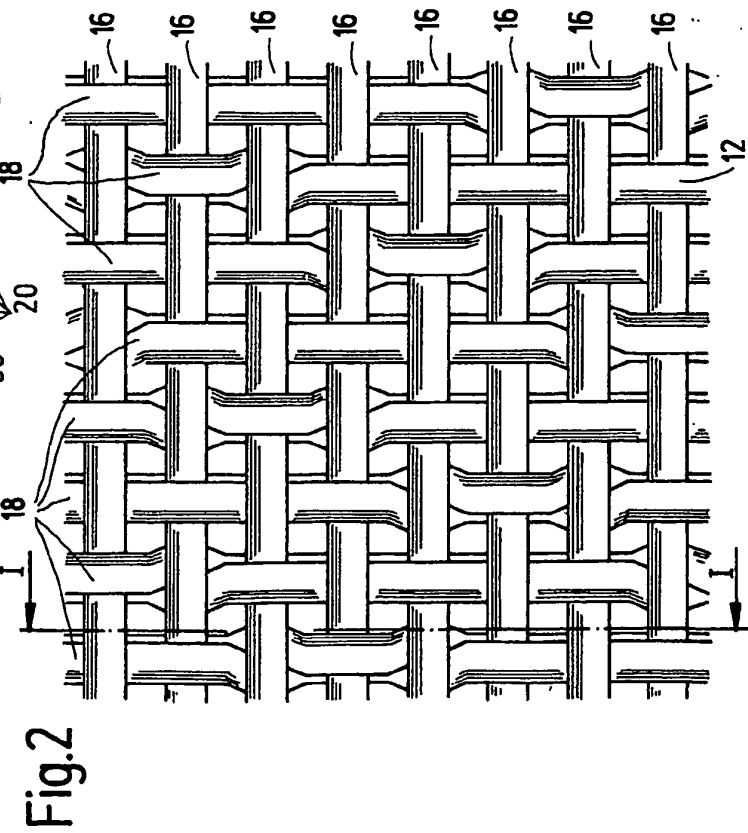


Fig. 5



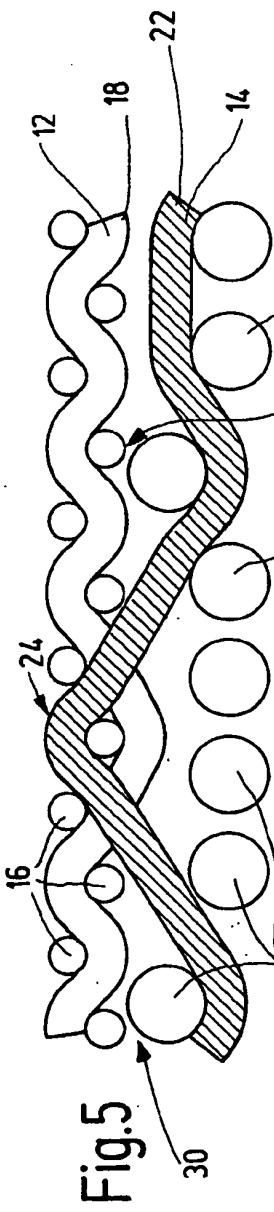


Fig. 5

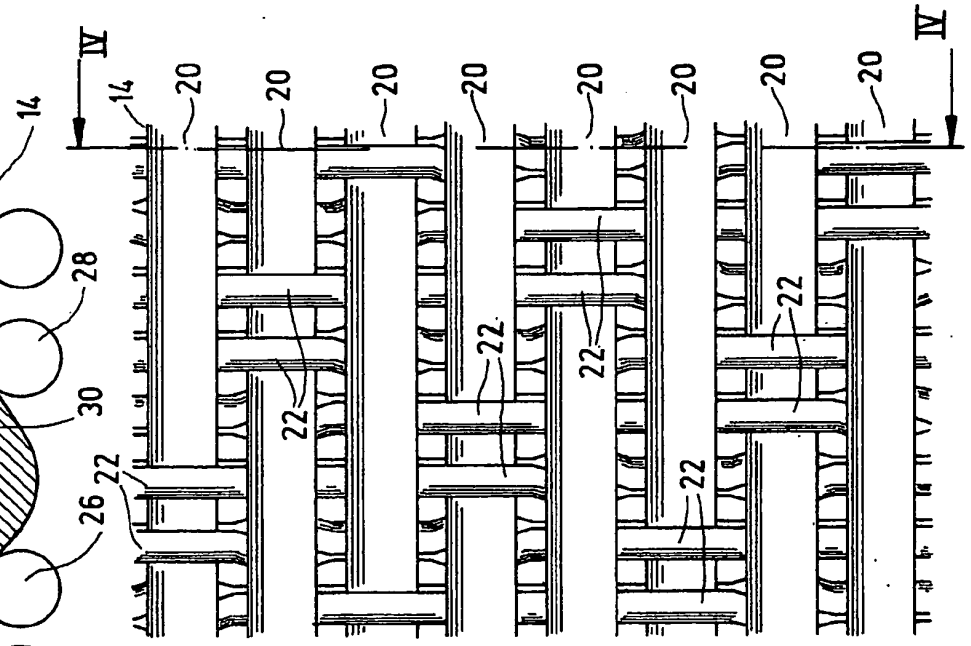


Fig. 7

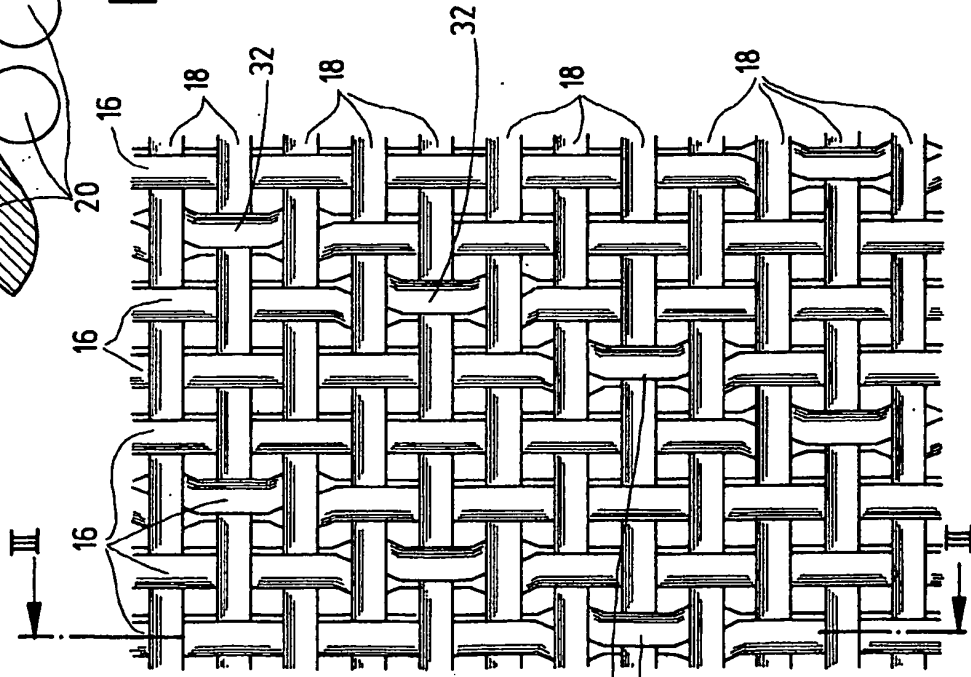


Fig. 6

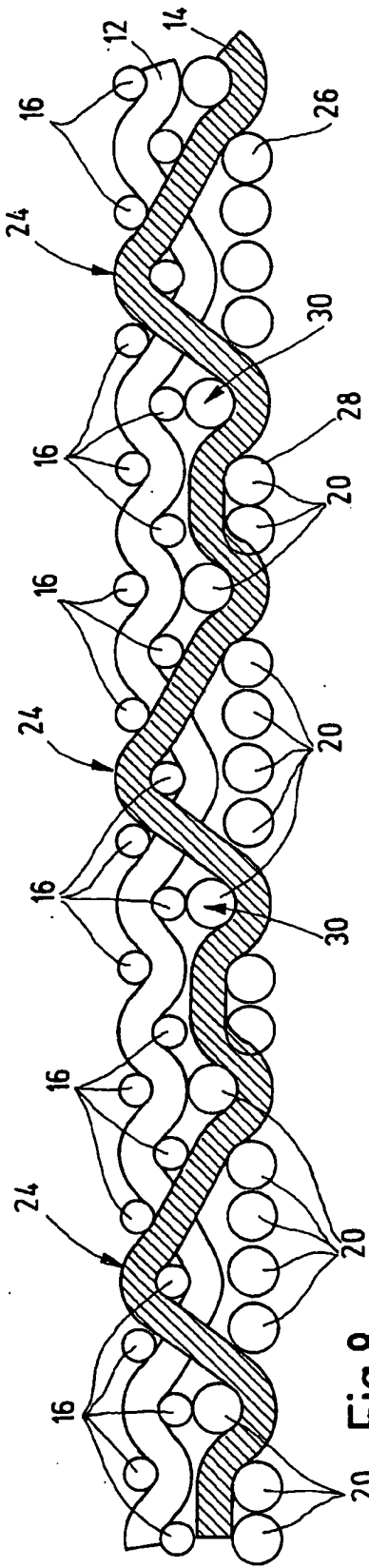


Fig. 8

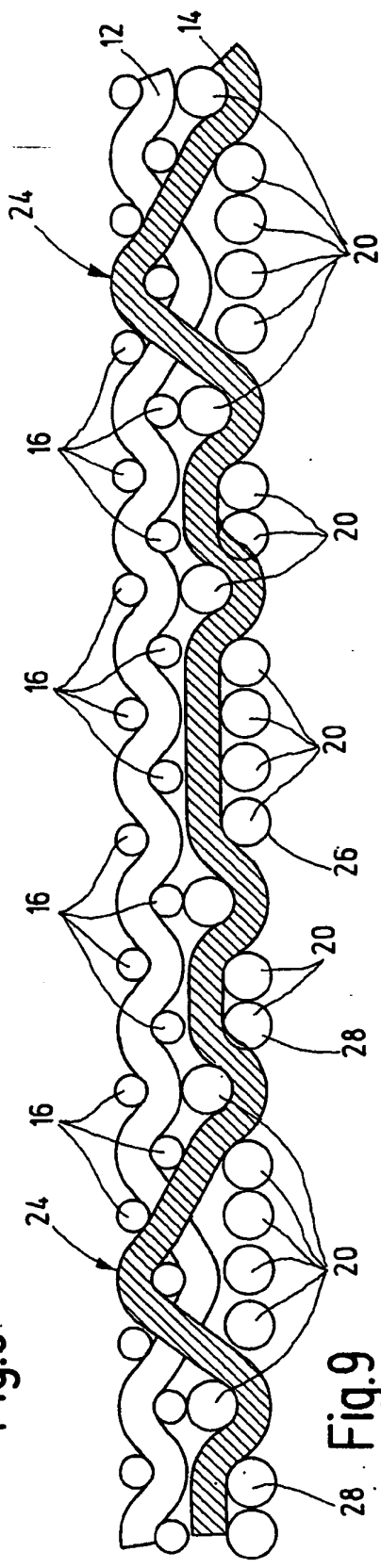


Fig. 9

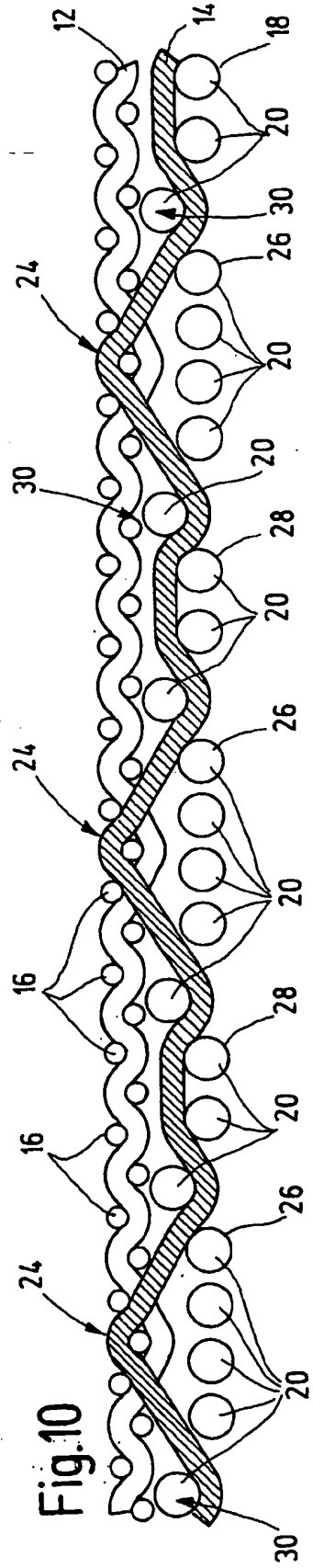


Fig. 10