

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **84108280.3**

(51) Int. Cl.⁴: **D 21 F 1/00**

(22) Anmeldetag: **13.07.84**

(30) Priorität: **16.07.83 DE 3325780**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.01.85 Patentblatt 85/4

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

(71) Anmelder: **ANDREAS KUFFERATH KG**
Andreas-Kufferath-Platz
D-5160 Düren-Mariaweiler(DE)

(72) Erfinder: **Odenthal, Heinz, Dr.**
Sandstrasse 10
D-4019 Monheim(DE)

(74) Vertreter: **Bachmayer, Georg-Albrecht, Dr.-Ing.**
Max-Planck-Strasse 10
D-6453 Seligenstadt 2(DE)

(54) **Mehrlagiges Entwässerungssieb, insbesondere für den Blattbildungsteil einer Papiermaschine.**

(57) Bei einem derartigen Entwässerungssieb ist zur Erhöhung der die Sieblaufzeit steigernden Gewebestabilität des Entwässerungssiebes, wobei die Sieboberseite und die Siebunterseite unabhängig voneinander und im wesentlichen ohne störende Unregelmäßigkeiten an den Anbindestellen entsprechend den an die Siebseiten gestellten unterschiedlichen Bedingungen gestaltet werden können, vorgesehen, daß in den Gewebelagen, die unterhalb der obersten Gewebelage angeordnet sind, zumindest aber in der untersten Gewebelage des Siebes, einige von den Längsfäden und/oder einige von den Querrfäden einer Lage als Fadenbündel, der im wesentlichen dieselbe Dicke aufweist wie die übrigen Längsfäden bzw. Querrfäden dieser Lage, aufgebaut sind. Jedes Fadenbündel besteht aus mehreren, vorzugsweise aus drei und mehr Einzelfäden, die nicht miteinander verdreht sind. Die Anbindung der Gewebelagen erfolgt dadurch, daß ein Einzelfaden eines Fadenbündels in zumindest eine der darüber angeordneten Gewebelagen eingebunden ist und dort vorzugsweise mit einem Längs- oder Querrfaden derselben Dicke ausgetauscht wird.

- 1 Mehrlagiges Entwässerungssieb, insbesondere für den Blatt-
bildungsteil einer Papiermaschine

Die Erfindung betrifft ein mehrlagiges Entwässerungssieb,
5 insbesondere für den Blattbildungsteil einer Papiermaschi-
ne, der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen
Gattung.

Bei einem derartigen Entwässerungssieb ist es bekannt,
10 (US-PS 3 127 398), eine vergleichsweise fein gestaltete
obere Gewebelage in Leinwandbindung mit einer vergleichs-
weise grob gestalteten unteren Gewebelage in Dreikörperbin-
dung (als Schußkörper) zu verbinden. Die Dicke bzw. der
Durchmesser der Fäden der unteren Gewebelage ist größer
15 als die Fäden der oberen Gewebelage. Die Oberseite der obe-
ren Gewebelage bildet die Papier- bzw. Sieboberseite, auf
welcher sich aus der aufgegebenen Stoffsuspension das
Blatt- bzw. Stoffvlies bildet. Die Unterseite der unteren
Gewebelage bildet die Lauf- bzw. Siebunterseite, über wel-
20 che das Entwässerungssieb an Teilen der Papiermaschine,
wie Walzen, Rollen, Saug- und Ableiteinrichtungen, auf-
liegt und beim Siebumlauf über diese weg bewegt wird. Die An-
bindung der unteren Gewebelage an die obere Gewebelage er-
folgt durch einige der Längs- bzw. Kettfäden der unteren
25 Gewebelage, indem diese auch in die obere Gewebelage ge-
führt und dort jeweils an einen Quer- bzw. Schußfaden an-
gebunden sind.

An der Lauf- bzw. Siebunterseite dieses mehrlagigen Siebes
dominieren die Längsfäden der unteren Gewebelage bzw. deren
30 Längsfadenbögen, die jeweils zwei Quersfäden unterlaufen.
Die Längsfadenbögen unterliegen daher sowohl der in Sieb-
längsrichtung bzw. in Siebumlaufrichtung wirkenden Sieb-
spannung, als auch dem Abrieb bzw. Verschleiß bei Kontakt
mit den vorgenannten Teilen der Papiermaschine. Beides
35 sind die Sieblaufzeit bzw. Siebstandzeit negativ beeinflus-
sende Umstände. An der Papierseite des mehrlagigen Siebes
stellen sich die Anbindestellen der dickeren Längsfäden der
unteren Gewebelage erhaben bzw. als Vorsprünge dar.

1 Die Anbindung der vergleichsweise dicken Längsfäden in der
oberen Gewebelage führt erstens in der oberen Gewebelage
zu einer Störung der Gleichmäßigkeit der Struktur der Sieb-
oberseite, die sich als Siebmarkierung in der Papierober-
5 fläche abbildet, und zwar in zweierlei Hinsicht, nämlich
durch die Anwesenheit der zusätzlichen Fadeneinbindungen
an sich und durch deren Erhabenheit gegenüber den übrigen,
die Siebauflagefläche bestimmenden Fadeneinbindungen in der
oberen Gewebelage, und führt zweitens in der unteren Gewebe-
10 lage durch das Fehlen der Längsfadeneinbindungen zu Fehlbe-
legungen bzw. Schwachstellen. Durch diese Fehlstellen wird
die Gewebestabilität und die Haltbarkeit des Siebes gemin-
dert. Desweiteren ergibt sich an diesen Stellen gegenüber
der übrigen Siebfläche eine unterschiedliche Entwässerung;
15 dies kann zu einer sogenannten hydraulischen Markierung im
Papier führen.

Bekannt ist auch ein mehrlagiges Entwässerungssieb (DE-Gbm
74 38 850), bei dem eine vergleichsweise fein und dicht ge-
20 staltete obere Gewebelage und eine vergleichsweise grob und
offen gestaltete untere Gewebelage - gegebenenfalls unter
Zwischenschaltung einer weiteren Gewebelage - über speziel-
le, separate Bindekettfäden, die also nicht Bestandteil ei-
ner der Gewebelagen sind, verbunden sind. Diese Bindekett-
25 fäden umschließen an den Anbindestellen in der oberen Ge-
webelage und in der unteren Gewebelage jeweils einen Schuß-
faden. Bei einem anderen mehrlagigen Entwässerungssieb
(DE-OS 29 17 694), das ebenfalls aus einer kompletten fein-
maschigen oberen Gewebelage und aus einer kompletten grob-
30 maschigen unteren Gewebelage aufgebaut ist, sind zur Ver-
bindung der beiden Gewebelagen anstelle von separaten Bin-
dekettfäden separate Bindschußfäden vorgesehen, um die An-
bindungen möglichst von den Siebaußenseiten weg zum Siebin-
neren hin zu verlegen. Da bei diesen beiden bekannten Ent-
35 wässerungssieben die Stärke bzw. der Durchmesser der Binde-
fäden jeweils geringer sein soll, als die Stärke bzw. der
Durchmesser der übrigen Kettfäden und Schußfäden der Ent-
wässerungssiebe, werden in beiden Fällen erhabene Anbinde-

- 1 stellen an der Sieboberseite und auch die davon herrühren-
den nachteiligen Eindruckstellen in der Siebseite des auf
dem Entwässerungssieb gebildeten Blattes vermieden. Die
Gleichmäßigkeit der Struktur der blattbildenden Oberfläche
5 der oberen Gewebelage ist jedoch auch bei diesen mehrlagigen
Entwässerungssieben durch die Anbindestellen der zusätzli-
chen Bindefäden gestört. Dies führt zu Nachteilen, nämlich
über die Fläche ungleichmäßige Retention und Entwässerung
während der Blattbildung sowie ungleichmäßige Struktur bzw.
10 Markierung der Siebseite des gebildeten Blattes. Einer
Verringerung der Anzahl der störenden Anbindestellen sind
wegen der damit einhergehenden Verringerung der Stabilität
der mehrlagigen Entwässerungssiebe ebenso Grenzen gesetzt,
wie einer Verringerung der Stärke bzw. Dicke der Bindefäden,
15 da damit bei gegebener Materialfestigkeit eine Verringe-
rung der Festigkeit und Haltbarkeit der Bindung zwischen
den Geweben einhergeht. Bei Entwässerungssieben, die aus
mehreren, voneinander unabhängigen kompletten Gewebelagen
bestehen, welche durch separate Fäden, d.h. durch Fäden,
20 die nicht zu einer der Gewebelagen gehören, miteinander
verbunden sind, sind vor allem die quer zur Laufrichtung
des Siebes gelegenen Bindefäden erheblichen Scherkräften
ausgesetzt. Diese Beanspruchung der Bindefäden, die ja ver-
gleichsweise dünn vorzugeben sind, führt relativ rasch zum
25 Bruch der Bindefäden und zu einer Trennung der Gewebelagen,
so daß ein Austausch des Entwässerungssiebes erforderlich
wird. Auch wird vor allem bei derartigen Entwässerungssie-
ben, bei denen die Bindefäden quer zur Sieblaufrichtung
gelegen sind, eine vergleichsweise geringe Widerstandsfähig-
30 keit gegen Wellenbildung im Entwässerungssieb beobachtet,
was ebenfalls in der Regel einen Siebwechsel erforderlich
macht.

Auch ist ein als doppellagig bezeichnetes Entwässerungs-
35 sieb bekannt (DE-OS 30 36 409), welches in Meidung sepa-
rater Bindefäden und der damit mit doppellagigen Entwässe-

1 rungssieben verbundenen Nachteile aus einer oberen und ei-
ner unteren Schuß- bzw. Querfaden-Lage sowie einer Kett-
bzw. Längsfaden-Lage aufgebaut ist. Die Schußfäden dieser
beiden Schußfadenlagen sind dabei paarweise übereinander
5 angeordnet und die Kettfäden sind sämtlichst in der oberen
Lage eingebunden und nur ein Teil dieser Kettfäden ist zu-
sätzlich in die untere Schußfadenlage (deren Fäden vorzugs-
weise eine größere Stärke aufweist als die Kettfäden) ein-
gebunden. Der Konstruktion nach handelt es sich bei diesem
10 Entwässerungssieb um ein im Schuß, und zwar durch ein so-
genanntes Unterschuß-System, verstärktes einlagiges Gewe-
be; es unterscheidet sich sonach von den zuvor erwähnten
mehrlagigen Entwässerungssieben, die pro Lage jeweils min-
destens ein Schußfaden- und ein Kettfaden-System auf-
15 weisen. Bei einem derartigen Unterschuß-verstärkten einla-
gigen Gewebe ist zwar in gewissem Rahmen eine gezielte
Zweiseitigkeit des Gewebes erreichbar. Jedoch ist es nicht
zu vermeiden, daß sich Beschränkungen hinsichtlich der Ge-
staltung der Siebunterseite ergeben, wenn die Kettfäden so
20 vorgegeben und ausgewählt werden, daß sich eine markierungs-
freie Gestaltung der Sieboberseite darstellt.

Danach kann der Erfindung die Aufgabe zugrundegelegt wer-
den, ein mehrlagiges Entwässerungssieb der einleitend ge-
25 nannten Gattung zu schaffen, das insgesamt eine größere,
die Sieblaufzeit erhöhende Gewebestabilität aufweist und
bei dem die Sieboberseite und auch die Siebunterseite un-
abhängig voneinander und im wesentlichen ohne störende Un-
regelmäßigkeiten an den Anbindestellen entsprechend den an
30 sie gestellten unterschiedlichen Bedingungen gestaltet wer-
den können.

Die Lösung dieser Aufgabe gelingt bei dem einleitend ange-
gebenen Entwässerungssieb durch die im Kennzeichen des Pa-
35 tentanspruchs 1 angegebenen Merkmale.

Dadurch, daß einer der Einzelfäden eines Fadenbündels in
die obere Gewebelage eingebunden ist, während die übrigen

1 Einzelfäden dieses Fadenbündels an der Anbindestelle in der unteren Gewebelage eingebunden bleiben (also sich in der unteren Gewebelage keine Fehlbelegung ergibt), ist ein Entwässerungssieb gegeben, das in Längs- und/oder Querrichtung
5 des Entwässerungssiebes eine verbesserte Eigensteifigkeit und Stabilität (und damit ein stabileres Laufverhalten) aufweist und das an den Anbindestellen praktisch keinen Unterschied in der Dicke des Entwässerungssiebes aufweist. Da Beschränkungen hinsichtlich der Ausbildung der oberen
10 Gewebelage wie auch der unteren Gewebelage mit der Lösung nach der Erfindung nicht verbunden sind, kann die obere Gewebelage speziell auf die zu fertigende Papierqualität abgestimmt, beispielsweise fein und dicht, ausgebildet werden und die untere Gewebelage kann unabhängig von der oberen Gewebelage mit der Zielrichtung: Steigerung der Laufzeit, Steigerung der Entwässerung und/oder Minderung der Neigung des Siebes zur Verschmutzung an die jeweiligen Betriebsbedingungen ausgebildet werden. So kann die untere Gewebelage beispielsweise unter Einsatz von vergleichsweise
20 se dicken Längs- und Querfäden grob und offen ausgebildet werden. Die Anwendung separater Binfäden zur Verbindung der Gewebelagen ist vermieden. Das Sieb weist eine im wesentlichen ebene Sieboberfläche auf. Erhebungen oder Vertiefungen an den Anbindestellen sind vermieden. Auch im
25 Hinblick auf die Fertigung ist es von Vorteil, wenn die Fäden, die für die Einzelfäden, die in die obere Gewebelage eingebunden werden, verwendet werden, mit denen identisch sind, die für die Längs- bzw. Querfäden der oberen Gewebelage verwendet werden. Unterschiede hinsichtlich Querschnittsform, Querschnittsfläche und Materialeigenschaften
30 zwischen den die Sieboberfläche bildenden Längsfäden - seien es eingebundene Einzelfäden der unteren Gewebelage oder seien es Längsfäden der oberen Gewebelage - sind dadurch ausgeschlossen. Auch ist im wesentlichen sichergestellt, daß in den Bereichen, in denen Fadenbündel als
35 Längs- oder Querfäden vorgesehen sind, und in den Bereichen, die von den übrigen nicht in Einzelfäden zergliederten

- 1 Längs- oder Querfäden gebildet werden, praktisch keine Festigkeits- und Stabilitätsunterschiede gegeben sind. Im theoretisch günstigsten Fall stellt sich ein Fadenbündel als ein in Einzelfäden aufgeteilter Längs-oder Querfaden dar.
- 5 Jeder der im Fadenbündel dicht aneinander anliegenden Einzelfäden kann beim Verweben separat und unabhängig von den anderen Einzelfäden des Fadenbündels gehandhabt werden.

Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Ansprüche 2 bis 9.

- Durch die Weiterbildungen nach den Ansprüchen 2 und 3 ist eine, im Hinblick auf die markierungsarme Ausbildung der Sieboberseite besonders vorteilhafte Lösung gegeben. Denn der Einzelfaden wird an den Anbindestellen nicht zusätzlich
- 15 zu einem vorhandenen Längs- bzw. Querfaden in die obere Gewebelage eingebunden, sondern tritt praktisch an die Stelle eines Längs- oder Querfadens. Der Faden der oberen Gewebelage, dessen Stelle der hochgeführte Einzelfaden eingenommen hat, wird entweder zwischen benachbarten Gewebelagen, das ist beim zweilagigen Sieb zwischen der oberen
- 20 Gewebelage und der unteren Gewebelage, geführt, oder aber er wird, was besonders vorteilhaft ist, anstelle des Einzelfadens, in die untere Gewebelage eingebunden. Im letztgenannten Fall ist eine sogenannte Doppel- oder Klammer-
- 25 bindung erreicht, in dem an einer Anbindestelle sowohl eine Anbindung eines Einzelfadens in der oberen Gewebelage erfolgt und sogleich eine Anbindung eines Längs- oder Querfadens in einer unteren Gewebelage erfolgt.

- 30 Durch die Weiterbildung nach Anspruch 4 ist erreicht, daß der an der Anbindung beteiligte Faden gegen unmittelbaren, vorzeitigen Abrieb geschützt ist.

- Durch die Weiterbildung nach Anspruch 5 ist eine einseitige Belastung eines einzelnen Einzelfadens eines Fadenbündels vermieden. Dadurch kann Verspannungen im Sieb entgegengewirkt werden und die Haltbarkeit der Anbindung der Gewebelagen verbessert werden.
- 35

1 Durch die Weiterbildung nach Anspruch 7 ist, insbesondere
in Verbindung mit den Merkmalen der Ansprüche 2,3 und 6,
ein Entwässerungssieb gegeben, das nicht nur im Bereich
der Sieboberseite den Anforderungen hinsichtlich Retention,
5 Entwässerung und/oder Markierarmut genügt, sondern das auch
im Bereich der Siebunterseite durch die Ausgestaltung als
Querfadenläufer der Forderung nach ausreichender Sieblauf-
zeit genügt. Bei einem als Querfadenläufer ausgebildeten
Sieb wird die Laufseite im wesentlichen von den Querfäden
10 gebildet, während die Längsfäden gegenüber der von den
Querfäden gebildeten Tangentialebene zum Siebinneren hin
zurücktreten. Bei einem derartigen Entwässerungssieb ist
die Blattbildungs Oberfläche von den Anbindestellen unbeein-
trächtigt. Desweiteren ist durch die Einbindung eines Ein-
15 zelfadens in der oberen Gewebelage und durch gleichzeitige
Abbindung des ersetzten Fadens in einer unteren Gewebelage
eine Zweifachanbindung pro Anbindestelle gegeben, so daß
sich eine erhöhte Gewebestabilität und Haltbarkeit der Ver-
bindungen der Gewebelagen wie auch des Entwässerungssiebes
20 insgesamt erreichen läßt.

Anhand der beigefügten Zeichnung wird die Erfindung an Aus-
führungsbeispielen näher erläutert.

Es zeigen schematisch:

- 25 Figur 1 von einem ersten Ausführungsbeispiel des Entwässe-
rungssiebes nach der Erfindung einen Ausschnitt mit Blick
auf die Sieboberseite bzw. Papierseite (siehe Pfeil I in
Figur 2 und 3);
Figur 2 eine Schnittansicht längs der Linie II-II in Figur
1 in Richtung eines Längsfadens des Entwässerungssiebes
30 nach Figur 1;
Figur 3 eine Schnittansicht längs der Linie III-III in Fi-
gur 1 in Richtung eines Querfadens des Entwässerungssiebes
nach Figur 1;
35 Figur 4 von einem zweiten Ausführungsbeispiel eine Schnitt-
ansicht entsprechend Figur 2;
Figur 5 von einem dritten Ausführungsbeispiel eine Schnitt-
ansicht entsprechend Figur 2;

- 1 Figur 6 von einem vierten Ausführungsbeispiel eine Schnitt-
ansicht entsprechend Figur 2;
Figur 7 von einem fünften Ausführungsbeispiel eine Schnitt-
ansicht entsprechend Figur 2;
5 Figur 8 von einem sechsten Ausführungsbeispiel eine Schnitt-
ansicht entsprechend Figur 3;
Figur 9 von dem sechsten Ausführungsbeispiel eine Schnitt-
ansicht entsprechend Figur 2;
Figur 10 von einem siebten Ausführungsbeispiel eine Schnitt-
10 ansicht entsprechend Figur 3;
Figur 11 von dem siebten Ausführungsbeispiel eine Schnitt-
ansicht entsprechend Figur 2.

Bei den mehrlagigen Entwässerungssieben nach diesen sieben
15 Ausführungsbeispielen handelt es sich jeweils nur um ein
zweilagiges Sieb, und zwar um ein aus zwei miteinander ver-
webten Gewebelagen aufgebautes Entwässerungssieb für den
Blattbildungsteil einer Papiermaschine. Dieses Papiermaschi-
nensieb ist aus monofilen Kunststoffäden, beispielsweise
20 Polyester- und/oder Polyamidfäden, gewebt. Die im Papierma-
schinensieb in Laufrichtung bzw. in Maschinenrichtung MD
angeordneten Fäden sind die sogenannten Längsfäden und die
quer zu den Längsfäden in Richtung CD verlaufenden Fäden
die sogenannten Querfäden. Bei einem flach bzw. offen ge-
25 webten und später durch eine Nahtverbindung endlos zu ma-
chenden Gewebe sind die Längsfäden die Kettfäden, die bei
der Herstellung des Gewebes in Längsrichtung verlaufen,
während die Querfäden die Schußfäden sind, welche in von
den gespannt gehaltenen Kettfäden gebildete Fächer einge-
30 tragen bzw. eingeschossen werden. Beim Rund- bzw. Endloswe-
ben kommen dagegen die Kettfäden in der Richtung CD und die
Schußfäden in Maschinenrichtung MD des Entwässerungssiebes
zu liegen. Daher sind bei rundgewebten Sieben die Kettfäden
die sogenannten Querfäden und die Schußfäden die sogenannten
35 Längsfäden.

Das Papiermaschinensieb nach den Figuren 1, 2 und 3 weist

1 eine obere Gewebelage 10 und eine untere Gewebelage 20 auf.
Die Oberseite der oberen Gewebelage 10 bildet die Papiersei-
te bzw. Sieboberseite PS, auf welcher sich aus der auf das
Sieb aufgegebenen Stoffsuspension das Blatt bzw. Stoffvlies
5 bildet. Die Unterseite der unteren Gewebelage 20 bildet
die Laufseite bzw. Siebunterseite MS, mit welcher das Pa-
piermaschinensieb an Teilen der Papiermaschine, wie Wal-
zen, Saug- und Ableiteinrichtungen aufliegt und über diese
bewegt wird. Für beide Gewebelagen ist in den Figuren ein
10 einlagiges Gewebe vorgesehen. Doch können auch doppelagige
oder mehrlagige Gewebe zur Anwendung kommen. Die beiden
Gewebelagen sind bewußt nicht identisch ausgeführt, sondern
im Hinblick auf die unterschiedlichen Anforderungen, die
an die Sieboberseite PS und an die Siebunterseite MS ge-
15 stellt werden, unterschiedlich gestaltet.

Als obere Gewebelage 10 ist ein vergleichsweise fein und
dicht gestaltetes Gewebe vorgesehen. Es handelt sich hier
um ein aus einem Längsfadensystem und einem Quersfadensystem
20 in Vierkörperbindung gewebtes einlagiges Gebilde aus mono-
filen Kunststoffäden, beispielsweise Polyesterfäden und/
oder Polyamidfäden. Die Längs- und die Quersfäden haben bei-
spielsweise eine Stärke bzw. einen Durchmesser von jeweils
0,15 cm bei einer Längsfadendichte von 46 Faden pro cm und
25 einer Quersfadendichte von 36 Faden pro cm. Im Bindungsrap-
port dieser 4-bindigen Körperbindung der oberen Gewebelage
10 bindet jeder Quersfaden 12 mit einem anderen Längsfaden
11 ab, wobei die Bindungspunkte schräg aneinandergereiht
angeordnet sind. An der Oberseite der oberen Gewebelage 10,
30 das ist die Papierseite bzw. die Sieboberseite PS, über-
wiegen die Längsfäden 11, die jeweils über drei Quersfäden
12 flottieren. Bei der oberen Gewebelage 10 handelt es
sich sonach um einen Längsfaden-Körper.

35 Die untere Gewebelage 20 ist hier ebenfalls aus einem Längs-
fadensystem und einem Quersfadensystem in Vierkörperbindung
gewebt. Wie bei der Vierkörperbindung der oberen Gewebelage

1 10 überwiegen auch bei der unteren Gewebelage 20 an der Unterseite, das ist die Laufseite bzw. die Siebunterseite MS des Entwässerungssiebes die Querfäden 22, die jeweils unter drei Längsfäden 21 flottieren. Bei der unteren Gewebelage
5 20 handelt es sich sonach um einen Längsfaden-Körper, oder im Hinblick auf die Anordnung in der Papiermaschine um einen Querfaden-Läufer; d.h. das Sieb liegt bzw. läuft auf den Querfäden. Die Querfäden werden vor den Längsfäden abgerieben, wenn - wie in Figur 2 gezeigt - die Längsfäden 21
10 gegenüber der an der Unterseite der Querfäden 22 gedachten Tangentialebene T zurückversetzt (siehe z in Figur 2) angeordnet sind. Auch die Dichte der Fäden und die Zahl der Fäden pro cm ist bei der grob und offen gestalteten unteren Gewebelage 20 im Vergleich zu der oberen Gewebelage 10 verschieden. So weisen die Querfäden hier beispielsweise einen
15 Durchmesser von 0,30 cm auf und sind in einer Querfadendichte von 18 Fäden pro cm angeordnet und die Längsfäden weisen eine Stärke bzw. einen Durchmesser von im wesentlichen 0,30 cm auf und sind in einer Längsfadendichte von
20 23 Fäden pro cm angeordnet.
Einige der Längsfäden 21 - im vorliegenden Ausführungsbeispiel jeder vierte Längsfaden - sind als Fadenbündel 23 ausgebildet. Jedes Fadenbündel 23 besteht aus mehreren Einzelfäden 3 (hier aus drei Einzelfäden 3', 3'', 3'''), die in Längs-
25 richtung ausgerichtet sind, dicht gepackt parallel aneinanderliegen und nicht verdreht oder verzwirrt sind. Maschen bzw. Lücken sind zwischen Längsfäden 21 oder zwischen Längsfäden 21 und Fadenbündel 23 vorgesehen, jedoch nicht zwischen den Einzelfäden 3 eines Fadenbündels. Der Durchmesser eines jeden der
30 Einzelfäden 3 ist gleich dem Durchmesser eines Längsfadens 11 der oberen Gewebelage 10. Die Fadenbündel 23 haben jeweils eine Dicke bzw. einen Durchmesser (siehe D' in Figur 3), der hier in etwa der Dicke bzw. dem Durchmesser (siehe D in Figur 3) der Längsfäden 21 der unteren Gewebelage 20
35 entspricht. Querschnittsform und Querschnittsfläche der Längsfäden 21 und der Fadenbündel 23 stimmen indessen hier nicht völlig überein. So ist die Querschnittsfläche des Fadenbündels 23, die gleich der Summe der Querschnittsflächen

1 der Einzelfäden 3 ist, etwas geringer als die der nicht in
Einzelfäden 3 aufgegliederten Längsfäden 21. Anderenteils
weisen die Fadenbündel 23 gegenüber einem monofi-
len Längsfaden 21 bei übereinstimmender Werkstoffeigenschaft
5 eine etwas größere Biegsamkeit auf. Ein negativer Einfluß
auf die Festigkeitseigenschaften und die Stabilität der
unteren Gewebelage oder des Entwässerungssiebes ist durch
diese Unterschiede praktisch nicht zu erwarten. Die Einzel-
fäden 3 sind im vorliegenden Falle, wie auch die Längsfä-
10 den 21 und die Querfäden 22 der unteren Gewebelage 20 mono-
file Kunststofffäden, beispielsweise aus Polyesterfäden und/
oder Polyamidfäden.

Die Anbindung der oberen Gewebelage 10 an die untere Gewebe-
15 lage 20 erfolgt jeweils durch einen der Einzelfäden 3 der
Fadenbündel 23. Dieser Einzelfaden 3 ist über Querfaden 12
geführt und so in die obere Gewebelage 10 eingebunden. Im
Ausschnitt des Entwässerungssiebes nach Figur 2 sind zwei
Anbindestellen A im angegebenen Rapport B-B des Entwässe-
20 rungssiebes vorhanden. An diesen Anbindestellen A ist im
vorliegenden Ausführungsbeispiel eine Doppel- oder Klammer-
anbindung gegeben. Denn zum einen ist - wie in Figur 2 deut-
lich - ein Einzelfaden 3' nach Art eines Längsfadens 11 über
drei Querfäden 12 in die obere Gewebelage 10 eingebunden und
25 zum anderen ist ein Längsfaden 11, und zwar derjenige, dessen
Platz der Einzelfaden 3' in der oberen Gewebelage 10 einge-
nommen hat, um einen darunter gelegenen Querfaden 22 der
unteren Gewebelage 20 eingebunden und tritt dabei an die
Stelle des nach oben geführten Einzelfadens 3', in dessen
30 Fadenbündel 23. Dabei ist der Längsfaden 11 gegenüber der
Siebunterseite MS von den beiden übrigen Einzelfäden 3'',
3''', die im übrigen von der Tangentiallinie T (siehe Figur
2) zurückversetzt angeordnet sind, abgeschirmt.

35 Die Anbindestellen A sind in diesem ersten Ausführungsbei-
spiel so gelegen, daß an dieser Stelle in der unteren Ge-
webelage 20 zum einen ein Querfaden 22 an seiner der Sieb-

1 unterseite MS zugewandten Seite von einem Fadenbündel 23
bzw. von den Einzelfäden 3', 3'', 3''' dieses Fadenbündels
23 unterlaufen wird und zum anderen über diesem Querfaden
22 der mittlere von drei Querfaden 12 angeordnet ist. Die-
5 se drei Querfäden werden an ihrer der Sieboberseite PS zuge-
wandten Oberseite von einem Längsfaden bzw. von eingebunde-
nen Einzelfäden 3' überquert. Durch diese Doppel- oder Klam-
meranbindung der beiden Gewebelagen 10,20 bzw. durch den
Austausch eines Längsfadens 11 durch einen Einzellängsfaden
10 3, der im Hinblick auf Dicke, Gestalt, Materialeigenschaf-
ten mit dem ersetzten Längsfaden 11 identisch ist, wird
eine besonders stabile und gleichsam verwindungssteife
Verbindung der beiden Gewebelagen 10,20 erreicht, ohne daß
eine Störung der Siebunterseite MS und ohne daß eine Stö-
15 rung an der Sieboberseite PS eintritt (siehe auch Figur 2
und 3). In Figur 1 sind längs der beiden gezeigten Faden-
bündel 23 zwei der praktisch unauffälligen Anbindestellen
A gezeigt. An den beiden Anbindestellen A (siehe Figur 2)
wird die Doppel- oder Klammeranbindung zum einen - wie zu-
20 vor durch den nach unten geführten und dort abgebundenen
Längsfaden 11 gebildet und zum anderen hier durch den
Einzellängsfaden 3'' gebildet.

Das Papiermaschinensieb nach dem ersten Ausführungsbeispiel
25 zeichnet sich aus:

Durch eine allein durch die Oberseite der oberen Gewebela-
ge bestimmte und vorgebbare Sieboberseite PS, die durch
die Anbindung der unteren Gewebelage 20 nicht gestört, ins-
besondere hinsichtlich der Markierqualität nicht beeinträch-
30 tigt ist;

durch eine allein durch die Unterseite der unteren Gewebe-
lage 20 bestimmte und vorgebbare Siebunterseite MS, die
durch die Anbindung der oberen Gewebelage nicht gestört
ist;

35 durch eine unauffällige und stabile An- und Verbindung der
Gewebelagen 10,20 und eine die Sieblaufzeit steigernde, vor
allem, weil eine Wellenbildung im Entwässerungssieb vermei-

1 dende, mechanische Stabilität und Planlage des Entwässerungssiebes.

Die in den Figuren 4 und 5 als Längsfadenschnitt dargestellten zweiten und dritten Ausführungsbeispiels stellen Varianten des ersten Ausführungsbeispiels dar. Sie unterscheiden sich von diesem lediglich im Bereich der Anbindestellen A. Die Einbindung der Einzelfäden 3 in der oberen Gewebelage 10 erfolgt hier nicht an mehreren, sondern lediglich an dem Quersfaden 12, der unmittelbar über einem Quersfaden 22 angeordnet ist, der an der Unterseite bzw. der Siebunterseite MS von einem Fadenbündel 23 gekreuzt bzw. unterlaufen wird. Dadurch ergibt sich eine Doppel- oder Klammeranbindung der beiden Gewebelagen 10,20, bei der die sich zwischen oberer und unterer Gewebelage 10,20 erstreckenden freien Fadenlängen des Längsfadens 11 kürzer sind.

Während beim zweiten Ausführungsbeispiel (Figur 4) die Längsfadenflottierung an der Sieboberseite PS unterbrochen wird und somit eine gegenüber dem ersten Ausführungsbeispiel (Figur 2) gewisse Verringerung der freien Siebauflagefläche eintritt, ist durch die Anbindung nach dem dritten Ausführungsbeispiel (Siehe Figur 5), bei der neben einer über drei Quersfäden 12 flottierenden Längsfadenflottierung angeordnete Quersfaden 12 von einem Einzelfaden 3' eingebunden wird, eine gewisse Vergrößerung der Siebauflagefläche gegeben und damit im Bereich der Anbindestellen A eine geschlossener Sieboberfläche erreicht.

Die in den Figuren 6 und 7 als Längsschnitt dargestellten vierten und fünften Ausführungsbeispiele unterscheiden sich von den vorangehenden Ausführungsbeispielen vor allem durch die Art der Anbindung. Anstelle der in der Regel vorzusehenden Doppel- oder Klammeranbindung ist an den Anbindestellen A lediglich eine Einfach-Anbindung durch einen Einzelfaden 3 in der oberen Gewebelage 10 gegeben. Der oder die in die obere Gewebelage 10 eingebundenen Einzelfäden 3' nehmen in der oberen Gewebelage 10 auch im vierten und fünften Aus-

- 1 fuhrungsbeispiel die Position eines Längsfadens 11 ein. Es
findet also auch hier an den Anbindestellen A ein Austausch
eines Längsfadens 11 durch einen Einzelfaden 3' statt. Al-
lerdings ist von einer Einbindung des "ausgetauschten"
5 Längsfadens 11 in die untere Gewebelage 20 abgesehen, viel-
mehr wird dieser Längsfaden 11 entlang der Unterseite der
oberen Gewebelage 10 zwischen der oberen und der unteren
Gewebelage 10,20 geführt. Eine Störung der Sieboberseite
PS durch die eingebundenen Einzelfäden 3 tritt sonach bei
10 diesen Ausführungsbeispielen wie auch bei den zuvor genann-
ten drei anderen Ausführungsbeispielen nicht ein. Während
bei dem vierten Ausführungsbeispiel (Figur 6) die Einzel-
faden wie bei dem ersten Ausführungsbeispiel (Figur 2) nur
über drei nebeneinanderliegende Querfäden 12 - also über
15 eine Längsfadenflottierung - eingebunden sind, sind im
fünften Ausführungsbeispiel (Figur 7) die Einzelfäden 3
über eine zwei Längsfadenflottierungen aufweisende Strecke
eingebunden, so daß sich eine dichtere Anordnung von länge-
ren Anbindebereichen ergibt.
- 20 Bei den zuvor beschriebenen fünf Ausführungsbeispielen er-
folgt die Anbindung der oberen Gewebelage 10 und der unteren
Gewebelage 20 an jeder Anbindestelle ausschließlich über
in Längsrichtung MD des Siebes laufende Einzelfäden 3 bzw.
25 3', 3'', 3''' von Fadenbündel 23, die jeweils an die Stelle
eines Längsfadens 21 in der unteren Gewebelage 20 getreten
sind.

In den nun folgenden Ausführungsbeispielen erfolgt die An-
30 bindung der beiden Gewebelagen 10,20 über in Querrichtung
CD des Siebes laufende Einzelfäden 3 bzw. 3', 3'', 3''' von
Fadenbündel 23, die jeweils die Stelle eines Querfadens 22
in der unteren Gewebelage 20 eingenommen haben.

- 35 Im sechsten Ausführungsbeispiel (siehe Figur 8 und 9) wird
die Anbindung allein von in Querrichtung CD verlaufenden
Einzelfäden 3 wahrgenommen. Oder mit anderen Worten: Im

- 1 Vergleich zu dem ersten Ausführungsbeispiel werden bei dem
sechsten Ausführungsbeispiel nicht einige der Längsfäden
21, sondern einige der Querfäden 22 als Fadenbündel 23 aus-
gebildet und deren Einzelfäden 3 zur Anbindung und Verbin-
5 dung der Gewebelagen 10,20 herangezogen.

Im siebten Ausführungsbeispiel (siehe Figur 10 und 11) ist
schließlich eine kombinierte, in besonderer Weise stabili-
sierende Anbindung vorgesehen. Denn hier kommt sowohl eine
10 Anbindung durch in Querrichtung CD verlaufende Einzelfäden
3 bzw. 3', 3'', 3''' (siehe Figur 8 und 9), als auch eine
Anbindung durch in Längsrichtung MD verlaufende Einzelfäden
3 bzw. 3', 3'', 3''' zum Einsatz.

15

20

25

30

35

1 Patentansprüche:

1. Mehrlagiges Entwässerungssieb, insbesondere für den
Blattbildungsteil einer Papiermaschine, welches Sieb
5 wenigstens zwei Gewebelagen aufweist,
eine aus Längs- und Querfäden gebildete obere Gewebelage,
deren Oberseite die Sieboberseite darstellt,
und eine aus Längs- und Querfäden gebildete untere Gewebelage,
deren Unterseite die Siebunterseite darstellt,
10 wobei die Gewebelagen an mehreren Anbindestellen aneinander
angebunden sind und die Anbindung der Gewebelagen an den
Anbindestellen über Fäden erfolgt, die Bestandteil wenigstens
einer der Gewebelagen sind, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß in den
15 Gewebelagen, die unterhalb der oberen Gewebelage (10) angeordnet
sind, zumindest aber in der unteren Gewebelage (20), einige von
den Längsfäden (21) und/oder einige von den Querfäden (22) einer
Lage als Fadenbündel (23) aufgebaut sind, wobei jedes Fadenbündel
(23) aus
20 mehreren - vorzugsweise aus drei und mehr als drei - Einzelfäden
(3), die nicht miteinander verdreht sind, besteht und wobei jedes
Fadenbündel (23) eine Dicke aufweist, die im wesentlichen gleich
ist der Dicke der übrigen Längsfäden (21) bzw. Querfäden (22) dieser
Lage,
25 daß die Anbindung der Gewebelagen an jeder Anbindestelle (A) dadurch
erfolgt, daß ein Einzelfaden (3) eines Fadenbündels (23) einer
Gewebelage in zumindest eine der darüber angeordneten Gewebelagen
eingebunden ist, und daß zumindest die in die obere Gewebelage (10)
eingebundenen Einzelfäden (3) eine Dicke aufweisen, welche
30 gleich ist der Dicke der Längsfäden (11) der oberen Gewebelage
(10), wenn die Einzelfäden als Längsfäden eingebunden sind, oder
die gleich ist der Dicke der Querfäden (12) der oberen Gewebelage
(10), wenn die Einzelfäden (3) als Querfäden eingebunden sind.
35

- 1 2. Sieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein
in eine Gewebelage eingebundener Einzelfaden (3) zumin-
dest in der oberen Gewebelage (10) an der Stelle eines
Längsfadens (11) über wenigstens einen Quersfaden (12)
5 oder an der Stelle eines Quersfadens (12) über wenigstens
einen Längsfaden (11) eingebunden ist und der ersetzte
Längsfaden (11) bzw. der ersetzte Quersfaden (12) unter-
halb dieser Quersfäden bzw. dieser Längsfäden geführt ist.
- 10 3. Sieb nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der
ersetzte Längsfaden (11) bzw. der ersetzte Quersfaden (12)
in dem Fadenbündel (23) des an seine Stelle getretenen
Einzelfadens (3) eingeordnet ist.
- 15 4. Sieb nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der
Längsfaden (11) bzw. der Quersfaden (12) von Einzelfäden
(3) dieses Fadenbündels (23) zur Siebunterseite (MS)
hin abgeschirmt ist.
- 20 5. Sieb nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß
die Einzelfäden (3) eines Fadenbündels (23) - in Längs-
richtung des Fadenbündels (23) gesehen - abwechselnd
zur Anbindung in einer anderen Gewebelage herangezogen
werden.
- 25 6. Sieb nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß
die obere Gewebelage (10) im Vergleich zur unteren Gewe-
belage (20) feinmaschiger und aus Fäden (11,12) von ge-
ringerer Dicke (bzw. Durchmesser) aufgebaut ist.
- 30 7. Sieb nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß
die untere Gewebelage (20) als Quersfadenläufer ausgebil-
det ist.
- 35 8. Sieb nach Anspruch 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß
die untere Gewebelage (20) Vierkörperbindung aufweist.

- 1 9. Sieb nach Anspruch 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Fäden (11,12; 21,22; 3) der Gewebelagen monofile Kunststofffäden sind.

5

10

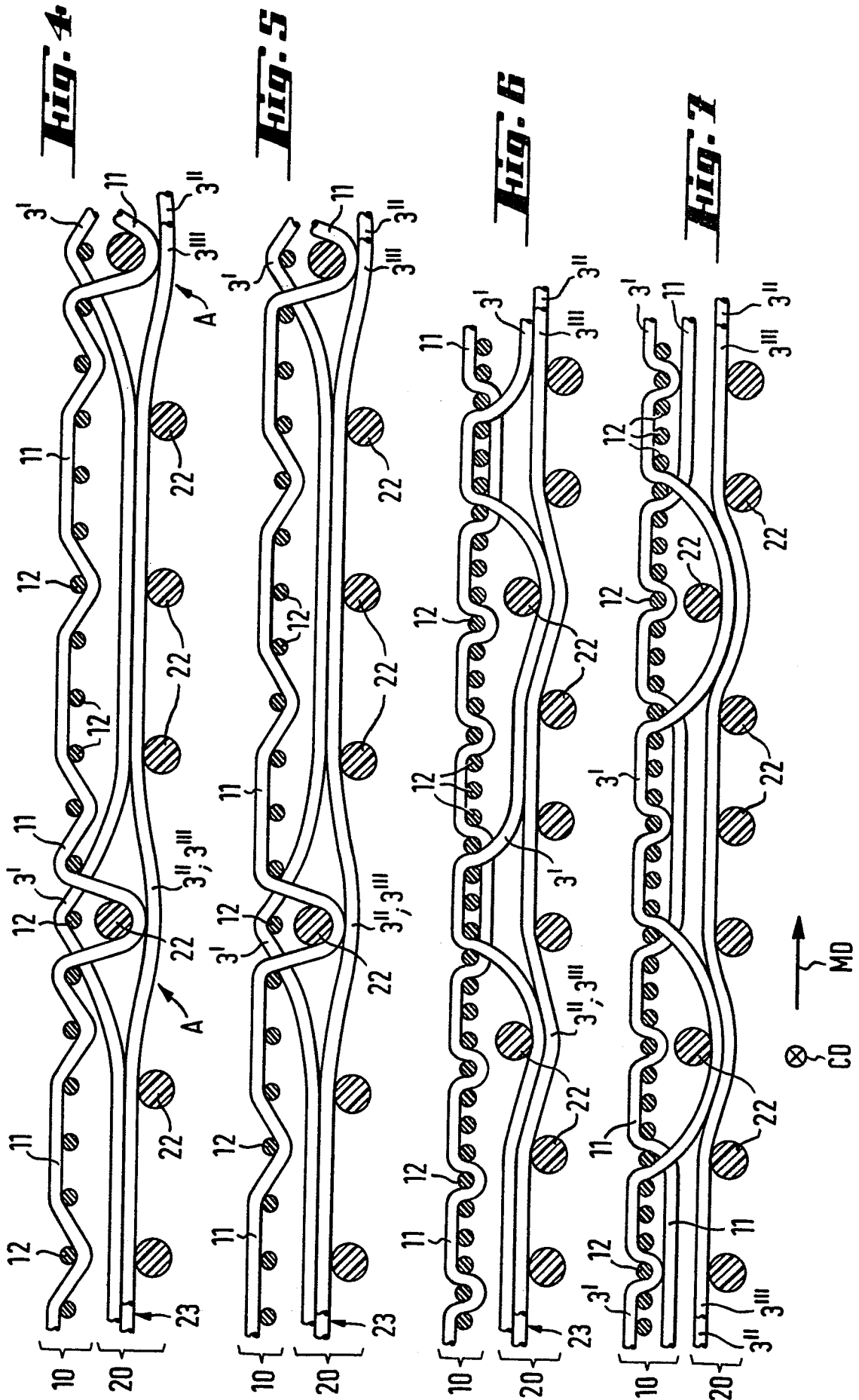
15

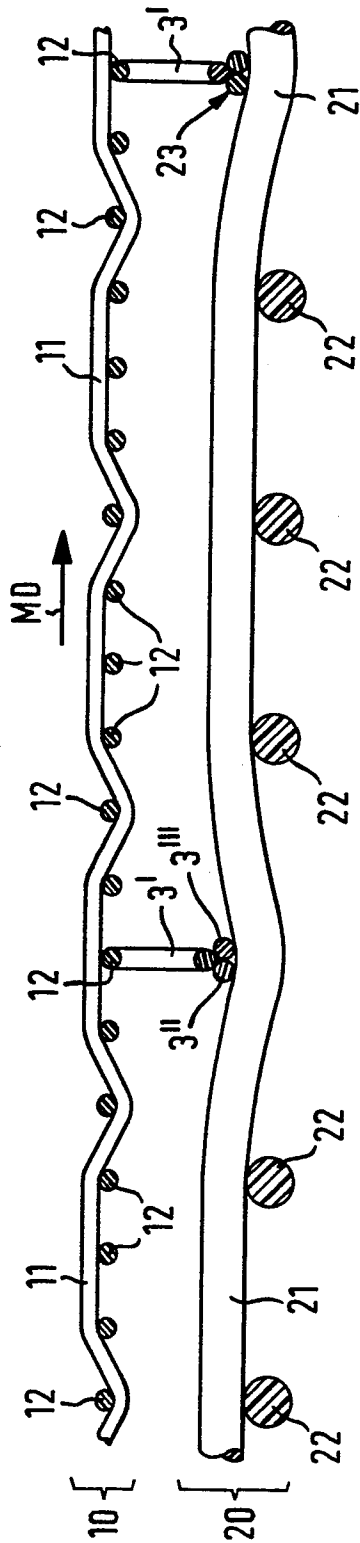
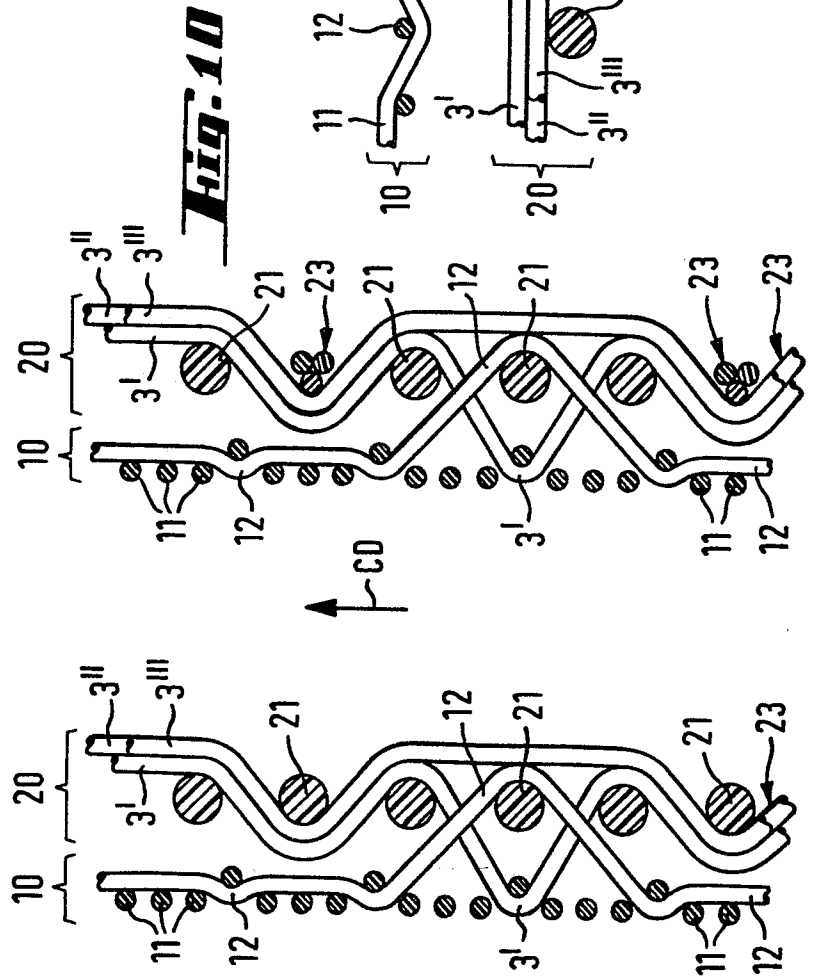
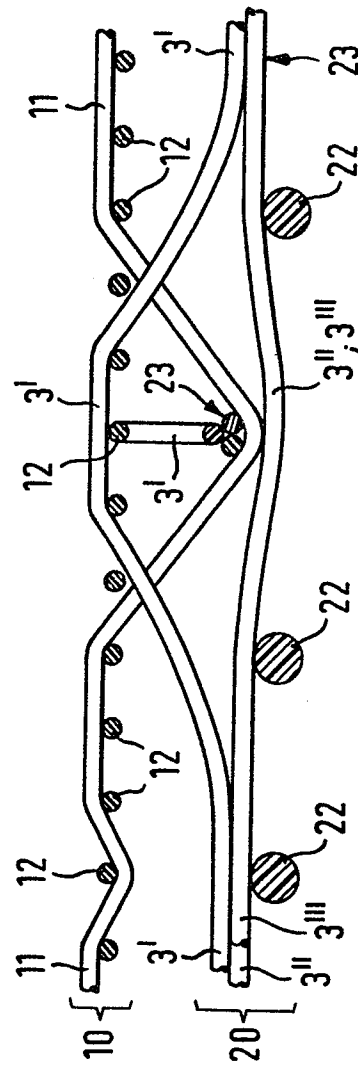
20

25

30

35



**Fig. 9****Fig. 10****Fig. 11**