

⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift:
14.10.87

⑤① Int. Cl.⁴: **D 21 F 1/00**

②① Anmeldenummer: **84108280.3**

②② Anmeldetag: **13.07.84**

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

③⑩ Priorität: **16.07.83 DE 3325780**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.01.85 Patentblatt 85/4

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
14.10.87 Patentblatt 87/42

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

⑤⑥ Entgegenhaltungen:
EP-A-0 048 962
FR-A-1 011 897
FR-A-2 432 575
US-A-3 127 308

⑦③ Patentinhaber: **Andreas Kufferath GmbH & Co KG,**
Andreas-Kufferath-Platz Postfach 759, D-5180
Düren-Mariaweiler (DE)

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

⑦④ Vertreter: **Schumacher, Bernd, Dipl.-Ing., Am**
Schwaberg 13, D-6450 Hanau 6 (DE)

EP 0 131 940 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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

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

Bei einem derartigen Entwässerungssieb ist es bekannt (US-A- 3 127 308), eine vergleichsweise fein gestaltete obere Gewebelage in Leinwandbindung mit einer vergleichsweise grob gestalteten unteren Gewebelage in Dreikörperbindung (als Schußkörper) zu verbinden. Die Dicke bzw. der Durchmesser der Fäden der unteren Gewebelage ist größer als die Fäden der oberen Gewebelage. Die Oberseite der oberen 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 welche das Entwässerungssieb an Teilen der Papiermaschine, wie Walzen, Rollen, Saug- und Ableiteinrichtungen, aufliegt und beim Siebumlauf über diese weg bewegt wird. Die Anbindung der unteren Gewebelage an die obere Gewebelage erfolgt durch einige der Längs- bzw. Kettfäden der unteren Gewebelage, indem diese auch in die obere Gewebelage geführt und dort jeweils an einen Quer- bzw. Schußfaden angebunden sind.

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

Die Anbindung der vergleichsweise dicken Längsfäden in der oberen Gewebelage führt erstens in der oberen Gewebelage zu einer Störung der Gleichmäßigkeit der Struktur der Sieboberseite die sich als Siebmarkierung in der Papieroberfläche 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 Gewebelage durch das Fehlen der Längsfadeneinbindungen zu Fehlbelegungen bzw. Schwachstellen. Durch diese Fehlstellen wird die Gewebestabilität und die Haltbarkeit des Siebes gemindert. Desweiteren ergibt sich an diesen Stellen gegenüber der übrigen Siebfläche eine unterschiedliche Entwässerung; 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 gestaltete obere Gewebelage und eine vergleichsweise grob und offen gestaltete untere Gewebelage - gegebenenfalls unter Zwischenschaltung einer weiteren Gewebelage - über spezielle, separate Bindekettfäden, die also nicht Bestandteil einer der Gewebelagen sind, verbunden sind. Diese Bindekettfäden umschließen an den Anbindestellen in der oberen Gewebelage und in der unteren Gewebelage jeweils einen Schußfaden. Bei einem anderen mehrlagigen Entwässerungssieb (DE-OS 29 17 694), das ebenfalls aus einer kompletten feinmaschigen oberen Gewebelage und aus einer kompletten grobmaschigen unteren Gewebelage aufgebaut ist, sind zur Verbindung der beiden Gewebelagen anstelle von separaten Bindekettfäden separate Bindschußfäden vorgesehen, um die Anbindungen möglichst von den Siebaußenseiten weg zum Siebinneren hin zu verlegen. Da bei diesen beiden bekannten Entwässerungssieben die Stärke bzw. der Durchmesser der Bindefäden jeweils geringer sein soll, als die Stärke bzw. der Durchmesser der übrigen Kettfäden und Schußfäden der Entwässerungssiebe, werden in beiden Fällen erhabene Anbindestellen an der Sieboberseite und auch die davon herrührenden nachteiligen Eindruckstellen in der Siebseite des auf dem Entwässerungssieb gebildeten Blattes vermieden. Die Gleichmäßigkeit der Struktur der blattbildenden Oberfläche der oberen Gewebelage ist jedoch auch bei diesen mehrlagigen Entwässerungssieben durch die Anbindestellen der zusätzlichen Bindefäden gestört. Dies führt zu Nachteilen, nämlich über die Fläche ungleichmäßige Retention und Entwässerung während der Blattbildung sowie ungleichmäßige Struktur bzw. 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, da damit bei gegebener Materialfestigkeit eine Verringerung 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, 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 vergleichsweise dünn vorzugeben sind, führt relativ rasch zum Bruch der Bindefäden und zu einer Trennung der Gewebelagen, so daß ein Austausch des

Entwässerungssiebes erforderlich wird. Auch wird vor allem bei derartigen Entwässerungssieben, bei denen die Binfäden quer zur Sieblaufrichtung gelegen sind, eine vergleichsweise geringe Widerstandsfähigkeit gegen Wellenbildung im Entwässerungssieb beobachtet, was ebenfalls in der Regel einen Siebwechsel erforderlich macht.

Auch ist ein als doppelagig bezeichnetes Entwässerungssieb bekannt (DE-OS 30 36 409), welches in Meidung separater Binfäden und der damit mit doppelagigen Entwässerungssieben verbundenen Nachteile aus einer oberen und einer unteren Schuß- bzw. Querraden-Lage sowie einer Kett- bzw. Längsfaden-Lage aufgebaut ist. Die Schußfäden dieser beiden Schußfadenlagen sind dabei paarweise übereinander angeordnet und die Kettfäden sind sämtlich in der oberen Lage eingebunden und nur ein Teil dieser Kettfäden ist zusätzlich in die untere Schußfadenlage (deren Fäden vorzugsweise eine größere Stärke aufweist als die Kettfäden) eingebunden. Der Konstruktion nach handelt es sich bei diesem Entwässerungssieb um ein im Schuß, und zwar durch ein sogenanntes Unterschuß-System, verstärktes einlagiges Gewebe; es unterscheidet sich sonach von den zuvor erwähnten mehrlagigen Entwässerungssieben, die pro Lage jeweils mindestens ein Schußfaden- und ein Kettfaden-System aufweisen. Bei einem derartigen Unterschuß-verstärkten einlagigen Gewebe ist zwar in gewissem Rahmen eine gezielte Zweiseitigkeit des Gewebes erreichbar. Jedoch ist es nicht zu vermeiden, daß sich Beschränkungen hinsichtlich der Gestaltung der Siebunterseite ergeben, wenn die Kettfäden so vorgegeben und ausgewählt werden, daß sich eine markierungsfreie Gestaltung der Sieboberseite darstellt.

Danach kann der Erfindung die Aufgabe zugrundegelegt werden ein mehrlagiges Entwässerungssieb der einleitend genannten Gattung zu schaffen, das insgesamt eine größere, die Sieblaufzeit erhöhende Gewebestabilität aufweist und bei dem die Sieboberseite und auch die Siebunterseite unabhängig voneinander und im wesentlichen ohne störende Unregelmäßigkeiten an den Anbindestellen entsprechend den an sie gestellten unterschiedlichen Bedingungen gestaltet werden können.

Die Lösung dieser Aufgabe gelingt bei dem einleitend angegebenen Entwässerungssieb durch die im Kennzeichen des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmale.

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

5 Entwässerungssiebes aufweist. Da Beschränkungen hinsichtlich der Ausbildung der oberen 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 dicken Längs- und Querräden 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 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. Querräden der oberen Gewebelage verwendet werden. Unterschiede hinsichtlich Querschnittsform, Querschnittsfläche und Materialeigenschaften 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 Längs- oder Querräden vorgesehen sind, und in den Bereichen die von den übrigen nicht in Einzelfäden zergliederten Längs- oder Querräden gebildet werden, praktisch keine Festigkeits- und Stabilitätsunterschiede gegeben sind. Im theoretisch günstigsten Fall stellt sich ein Fadenbündel als ein in Einzelfäden aufgeteilter Längs- oder Querraden dar. Jeder der im Fadenbündel dicht aneinander anliegenden Einzelfäden kann beim Verweben separat und unabhängig von den anderen Einzelfäden des Fadenbündels gehandhabt werden.

55 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 zu einem vorhandenen Längs- bzw. Querraden in die obere Gewebelage eingebunden, sondern tritt praktisch an die Stelle eines Längs- oder Querradens. 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 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 Klammerbindung 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.

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.

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, Entwässerung und/oder Markierarmut genügt, sondern das auch im Bereich der Siebunterseite durch die Ausgestaltung als Querfadenläufer der Forderung nach ausreichender Sieblaufzeit genügt. Bei einem als Querfadenläufer ausgebildeten Sieb wird die Laufseite im wesentlichen von den Querfäden gebildet während die Längsfäden gegenüber der von den Querfäden gebildeten Tangentialebene zum Siebinneren hin zurücktreten. Bei einem derartigen Entwässerungssieb ist die Blattbildungsoberfläche von den Anbindestellen unbeeinträchtigt. Desweiteren ist durch die Einbindung eines Einzelfadens 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 Verbindungen der Gewebelagen wie auch des Entwässerungssiebes insgesamt erreichen läßt.

Anhand der beigefügten Zeichnung wird die Erfindung an Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Es zeigen schematisch:

Figur 1 von einem ersten Ausführungsbeispiel des Entwässerungssiebes 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 nach Figur 1;

Figur 3 eine Schnittansicht längs der Linie III-III in Figur 1 in Richtung eines Querfadens des Entwässerungssiebes nach Figur 1;

Figur 4 von einem zweiten Ausführungsbeispiel eine Schnittansicht entsprechend Figur 2;

Figur 5 von einem dritten Ausführungsbeispiel eine Schnittansicht entsprechend Figur 2;

Figur 6 von einem vierten Ausführungsbeispiel eine Schnittansicht entsprechend Figur 2;

Figur 7 von einem fünften Ausführungsbeispiel eine Schnittansicht entsprechend Figur 2;

Figur 8 von einem sechsten Ausführungsbeispiel eine Schnittansicht entsprechend Figur 3;

Figur 9 von dem sechsten Ausführungsbeispiel eine Schnittansicht entsprechend Figur 2;

Figur 10 von einem siebten Ausführungsbeispiel eine Schnittansicht entsprechend Figur 3;

Figur 11 von dem siebten Ausführungsbeispiel eine Schnittansicht entsprechend Figur 2.

Bei den mehrlagigen Entwässerungssieben nach diesen sieben Ausführungsbeispielen handelt es sich jeweils nur um ein zweilagiges Sieb, und zwar um ein aus zwei miteinander verwebten Gewebelagen aufgebautes Entwässerungssieb für den Blattbildungsteil einer Papiermaschine. Dieses Papiermaschinensieb ist aus monofilen Kunststoffäden, beispielsweise Polyester- und/oder Polyamidfäden, gewebt. Die im Papiermaschinensieb 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 gewebten und später durch eine Nahtverbindung endlos zu machenden 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 eingetragen bzw. eingeschossen werden. Beim Rund- bzw. Endlosweben 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 Längsfäden.

Das Papiermaschinensieb nach den Figuren 1, 2 und 3 weist eine obere Gewebelage 10 und eine untere Gewebelage 20 auf. Die Oberseite der oberen Gewebelage 10 bildet die Papierseite bzw. Sieboberseite PS, auf welcher sich aus der auf das Sieb aufgegebenen Stoffsuspension das Blatt bzw. Stoffvlies bildet. Die Unterseite der unteren Gewebelage 20 bildet die Laufseite bzw. Siebunterseite MS, mit welcher das Papiermaschinensieb an Teilen der Papiermaschine, wie Walzen Saug- und Ableiteinrichtungen aufliegt und über diese bewegt wird. Für beide Gewebelagen ist in den Figuren ein 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 gestellt 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 Querfadensystem in Vierkörperbindung gewebtes einlagiges Gebilde aus monofilen Kunststoffäden, beispielsweise Polyesterfäden und/oder Polyamidfäden. Die Längs- und die Querfäden haben beispielsweise eine Stärke bzw. einen Durchmesser von jeweils 15 mm bei einer Längsfadendichte von 46 Faden pro cm und einer Querfadendichte von 36 Faden pro cm. Im Bindungsrapport dieser 4-bindigen Körperbindung der oberen Gewebelage 10 bindet jeder Querfaden 12 mit einem anderen Längsfaden 11 ab, wobei die Bindungspunkte schräg aneinandergereiht angeordnet sind. An der Oberseite der oberen Gewebelage 10 das ist die Papierseite bzw. die Sieboberseite PS, überwiegen die Längsfäden 11, die jeweils über drei Querfäden 12 flottieren. Bei der oberen Gewebelage 10 handelt es sich sonach um einen Längsfaden-Körper.

Die untere Gewebelage 20 ist hier ebenfalls aus einem Längsfadensystem und einem Querfadensystem in Vierkörperbindung gewebt. Wie bei der Vierkörperbindung der oberen Gewebelage 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 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 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 Durchmesser von 0,30 mm auf und sind in einer Querfadendichte von 18 Faden pro cm angeordnet und die Längsfäden weisen eine Stärke bzw. einen Durchmesser von im wesentlichen 0,30 mm auf und sind in einer Längsfadendichte von 23 Faden 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 Längsrichtung 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 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 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 der Einzelfäden 3 ist, etwas geringer als die der nicht in Einzelfäden 3 aufgegliederten Längsfäden 21. Andererseits weisen die Fadenbündel 23 gegenüber einem monofilen Längsfaden 21 bei übereinstimmender Werkstoffeigenschaft 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 Einzelfäden 3 sind im vorliegenden Falle, wie auch die Längsfäden 21 und die Querfäden 22 der unteren Gewebelage 20 monofile Kunststoffäden, beispielsweise aus Polyesterfäden und/oder Polyamidfäden.

Die Anbindung der oberen Gewebelage 10 an die untere Gewebelage 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 Entwässerungssiebes vorhanden. An diesen Anbindestellen A ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel eine Doppel- oder Klammeranbindung gegeben. Denn zum einen ist - wie in Figur 2 deutlich - ein Einzelfaden 3' nach Art eines Längsfadens 11 über drei Querfäden 12 in die obere Gewebelage 10 eingebunden und zum anderen ist ein Längsfaden 11, und zwar derjenige, dessen Platz der Einzelfaden 3' in der oberen Gewebelage 10 eingenommen 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 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.

Die Anbindestellen A sind in diesem ersten Ausführungsbeispiel so gelegen, daß an dieser Stelle in der unteren Gewebelage 20 zum einen ein Querfaden 22 an seiner der Siebunterseite 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. Diese drei Querfäden werden an ihrer der Sieboberseite PS zugewandten Oberseite von einem Längsfaden bzw. von eingebundenen Einzelfäden 3' überquert. Durch diese Doppel- oder Klammeranbindung der beiden Gewebelagen 10, 20 bzw. durch den Austausch eines Längsfadens 11 durch einen Einzellängsfaden 3 der im Hinblick auf Dicke, Gestalt, Materialeigenschaften 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 Störung an der Sieboberseite PS eintritt (siehe auch Figur 2 und 3). In Figur 1 sind längs der beiden gezeigten Fadenbündel 23 zwei der praktisch unauffälligen Anbindestellen A gezeigt. An den beiden Anbindestellen A (siehe Figur 2) wird die Doppel- oder Klammeranbindung zum einen - wie zuvor 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 zeichnet sich aus:

Durch eine allein durch die Oberseite der oberen Gewebelage bestimmte und vorgebbare Sieboberseite PS, die durch die Anbindung der unteren Gewebelage 20 nicht gestört, insbesondere hinsichtlich der Markierqualität nicht beeinträchtigt ist;

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

durch eine unauffällige und stabile An- und Verbindung der Gewebelagen 10, 20 und eine die Sieblaufzeit steigernde, vor allem, weil eine Wellenbildung im Entwässerungssieb vermeidende mechanische Stabilität und Planlage des Entwässerungssiebes.

Die in den Figuren 4 und 5 als Längsfadenschnitt dargestellten zweiten und dritten Ausführungsbeispiele 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 Querfaden 12, der unmittelbar über einem Querfaden 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 der neben einer über drei Querfäden 12 flottierenden Längsfadenflottierung angeordnete Querfaden 12 von einem Einzelfaden 3' eingebunden wird, eine gewisse Vergrößerung der Siebauflagefläche gegeben und damit im Bereich der Anbindestellen A eine geschlossenere 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 Ausführungsbeispiel 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. Allerdings ist von einer Einbindung des "ausgetauschten" Längsfadens 11 in die untere Gewebelage 20 abgesehen, vielmehr 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 diesen Ausführungsbeispielen wie auch bei den zuvor genannten drei anderen Ausführungsbeispielen nicht ein. Während bei dem vierten Ausführungsbeispiel (Figur 6) die Einzelfäden wie bei dem ersten Ausführungsbeispiel (Figur 2) nur über drei nebeneinanderliegende Querfäden 12 - also über 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 längeren Anbindebereichen ergibt.

Bei den zuvor beschriebenen fünf Ausführungsbeispielen erfolgt 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. 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 Anbindung 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 Quersfadens 22 in der unteren Gewebelage 20 eingenommen haben.

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 Vergleich zu dem ersten Ausführungsbeispiel werden bei dem sechsten Ausführungsbeispiel nicht einige der Längsfäden sondern einige der Querfäden 22 als Fadenbündel 23 ausgebildet und deren Einzelfäden 3 zur Anbindung und Verbindung der Gewebelagen 10, 20 herangezogen.

Im siebten Ausführungsbeispiel (siehe Figur 10 und 11) ist schließlich eine kombinierte, in besonderer Weise stabilisierende Anbindung vorgesehen. Denn hier kommt sowohl eine 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.

Patentansprüche

1. Mehrlagiges Entwässerungssieb, insbesondere für den Blattbildungsteil einer Papiermaschine, welches Sieb 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, 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, dadurch gekennzeichnet, daß in den 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 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 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 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.

2. Sieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein in eine Gewebelage eingebundener Einzelfaden (3) zumindest in der oberen Gewebelage (10) an der Stelle eines Längsfadens (11) über wenigstens einen Querfaden (12) oder an der Stelle eines Querfadens (12) über wenigstens einen Längsfaden (11) eingebunden ist und der ersetzte Längsfaden (11) bzw. der ersetzte Querfaden (12) unterhalb dieser Querfäden bzw. dieser Längsfäden geführt ist.

3. Sieb nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der ersetzte Längsfaden (11) bzw. der ersetzte Querfaden (12) in dem Fadenbündel (23) des an seine Stelle getretenen Einzelfadens (3) eingeordnet ist.

4. Sieb nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Längsfaden (11) bzw. der Querfaden (12) von Einzelfäden (3) dieses Fadenbündels (23) zur Siebunterseite (MS) hin abgeschirmt ist.

5. Sieb nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Einzelfäden (3) eines Fadenbündels (23) - in Längsrichtung des Fadenbündels (23) gesehen - abwechselnd zur Anbindung in einer anderen Gewebelage herangezogen werden.

6. Sieb nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die obere Gewebelage (10) im Vergleich zur unteren Gewebelage (20) feinmaschiger und aus Fäden (11, 12) von geringerer Dicke (bzw. Durchmesser) aufgebaut ist.

7. Sieb nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die untere Gewebelage (20) als Querfadenläufer ausgebildet ist.

8. Sieb nach Anspruch 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet daß die untere Gewebelage (20) Vierkörperbindung aufweist.

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

Claims

1. A multi-layer dewatering screen in particular for the sheet-forming part of a paper making machine, comprising at least two fabric layers, an upper fabric layer made of longitudinal and cross thread whereby the topside of the upper layer represents the top side of the screen and a lower fabric layer made of longitudinal and cross threads, whereby the lower side of the lower layer represents the machine side of the screen, whereby the fabric layers are tied together at different tie points by means of threads being part of at least one of the fabric layers, characterized in that a part of the longitudinal threads and/or cross threads in the lower fabric layer, at least in the lower layer (20), is in the form of bundles (23), whereby each bundle (23) is composed of several - preferably of three or

more - component filaments (3) being non-twisted together, whereby the thickness of each bundle (23) corresponds substantially to the thickness of the other longitudinal threads (21) resp. cross threads (22) of that lower fabric layer; the tie points (A) between the layers are formed, respectively, by passing a component filament (3) of a bundle (23) over at least one crossing thread in an upper layer; the thickness of the component filaments (3) forming tie points in the upper layer (10) corresponds to that of the longitudinal threads (11) of the upper layer (10) if said component filaments (3) are tied up as longitudinal threads or corresponds to that of the cross threads (12) of the upper layer (10) if said component filaments (3) are tied up as cross threads.

2. Screen according to claim 1 characterized in that a component filament (3) being tied up in an upper layer is tied up in the upper layer (10) by passing over at least one cross thread (12) in place of a longitudinal thread (11) or by passing over at least one longitudinal thread (11) in place of a cross thread (12) whereby the replaced longitudinal thread (11) resp. cross thread (12) is diverted under said cross threads resp. longitudinal threads.

3. Screen according to claim 2 characterized in that the longitudinal thread (11) being replaced or the cross thread (12) being replaced is arranged in the bundle (23) to which belongs the component filament (3) having taken the place of said thread.

4. Screen according to claim 3 characterized in that the longitudinal thread (11) or the cross thread (12) is shielded from the machine side (MS) of the screen by component filaments (3) of the bundle (23).

5. Screen according to claim 1 to 4 characterized in that the component filaments (3) of a bundle (23) - seen in longitudinal direction of the bundle (23) - are alternately employed for forming tie points with another fabric layer.

6. Screen according to claim 1 to 5 characterized in that the upper layer (10) is finer-meshed and is made from threads (11, 12) having a less thickness (resp. diameter) than the lower layer (20).

7. Screen according to claim 1 to 6 characterized in that the lower layer (20) is in the form of a travers filament runner.

8. Screen according to claim 1 to 7 characterized in that the lower layer (20) is woven in a four-leaved twill.

9. Screen according to claim 1 to 8 characterized in that the filamentary elements (11, 12; 21, 22; 3) in respective layers are monofilaments of synthetic material.

Revendications

Toile d'égouttage multicouche, pour la zone de formation de feuille d'une machine à papier

notamment, composée de deux couches de tissu au moins, d'une couche supérieure constituée de fils longitudinaux et transversaux, dont la face supérieure représente la face supérieure de la toile, et d'une couche inférieure constituée de fils longitudinaux et transversaux, dont la face inférieure représente la face inférieure de la toile, les couches de tissu étant entrelacées en plusieurs points d'attache et la liaison en ces points étant assurée par des fils, qui font partie de l'une des couches de tissu au moins, caractérisée en ce que, dans les couches de tissu sous-jacentes à la couche supérieure (10), dans la couche de tissu inférieure (20) du moins, quelques-uns des fils longitudinaux (21) et/ou quelques-uns des fils transversaux (22) d'une couche sont réalisés en paquets de fils (23), chaque paquet (23) se composant de plusieurs monofilaments (3) non torsadés, de trois monofilaments et plus de préférence, et présentant une épaisseur essentiellement égale à celle des autres fils longitudinaux (21) et/ou transversaux (22) de cette couche, en ce que la liaison des couches de tissu en chaque point d'attache (A) est assurée par le passage d'un monofilament (3) d'un paquet de fils (23) d'une couche de tissu dans l'une des couches de tissu sus-jacentes du moins, et en ce que les monofilaments (3) du moins, liés dans la couche de tissu supérieure (10), présentent une épaisseur égale à celle des fils longitudinaux (11) de la couche supérieure (10), lorsque ces monofilaments sont représentés par des fils longitudinaux, ou égale à l'épaisseur des fils transversaux (12) de la couche de tissu supérieure (10), lorsque les monofilaments (3) sont représentés par des fils transversaux.

2. Toile suivant la revendication 1, caractérisée en ce qu'un monofilament (3), lié dans une couche de tissu, est passé dans la couche supérieure (10) du moins à la place d'un fil longitudinal (11), sur un fil transversal (12) au moins, ou à la place d'un fil transversal (12), sur un fil longitudinal (11) au moins, le fil longitudinal (11) et/ou le fil transversal (12) remplacés étant passés au-dessous de ces fils transversaux et/ou longitudinaux.

3. Toile suivant la revendication 2, caractérisée en ce que le fil longitudinal (11) et/ou le fil transversal (12) remplacés sont rattachés au paquet de fils (23) du monofilament (3), qui a occupé leur place.

4. Toile suivant la revendication 3, caractérisée en ce que le fil longitudinal (11) et/ou le fil transversal (12) sont protégés par rapport à la face inférieure de la toile (MS) par des monofilaments (3) de ce paquet de fils (23).

5. Toile suivant les revendications 1 à 4, caractérisée en ce que les monofilaments (3) d'un paquet de fils (23), vu dans le sens longitudinal de ce dernier, sont utilisés par alternance pour la liaison dans une autre couche de tissu.

6. Toile suivant les revendications 1 à 5, caractérisée en ce que, par rapport à la couche de tissu inférieure (20), la couche supérieure (10)

est à mailles plus fines et se compose de fils (11, 12) d'une épaisseur (et/ou d'un diamètre) inférieure.

7. Toile suivant les revendications 1 à 6, caractérisée en ce que la couche de tissu inférieure (20) est représentée par un tapis de fils transversaux. *5*

8. Toile suivant les revendications 1 à 7, caractérisée en ce que la couche de tissu inférieure (20) présente une armure sergée de quatre. *10*

9. Toile suivant les revendications 1 à 8, caractérisée en ce que les fils (11, 12; 21, 22; 3) des couches de tissu sont des monofilaments en plastique. *15*

20

25

30

35

40

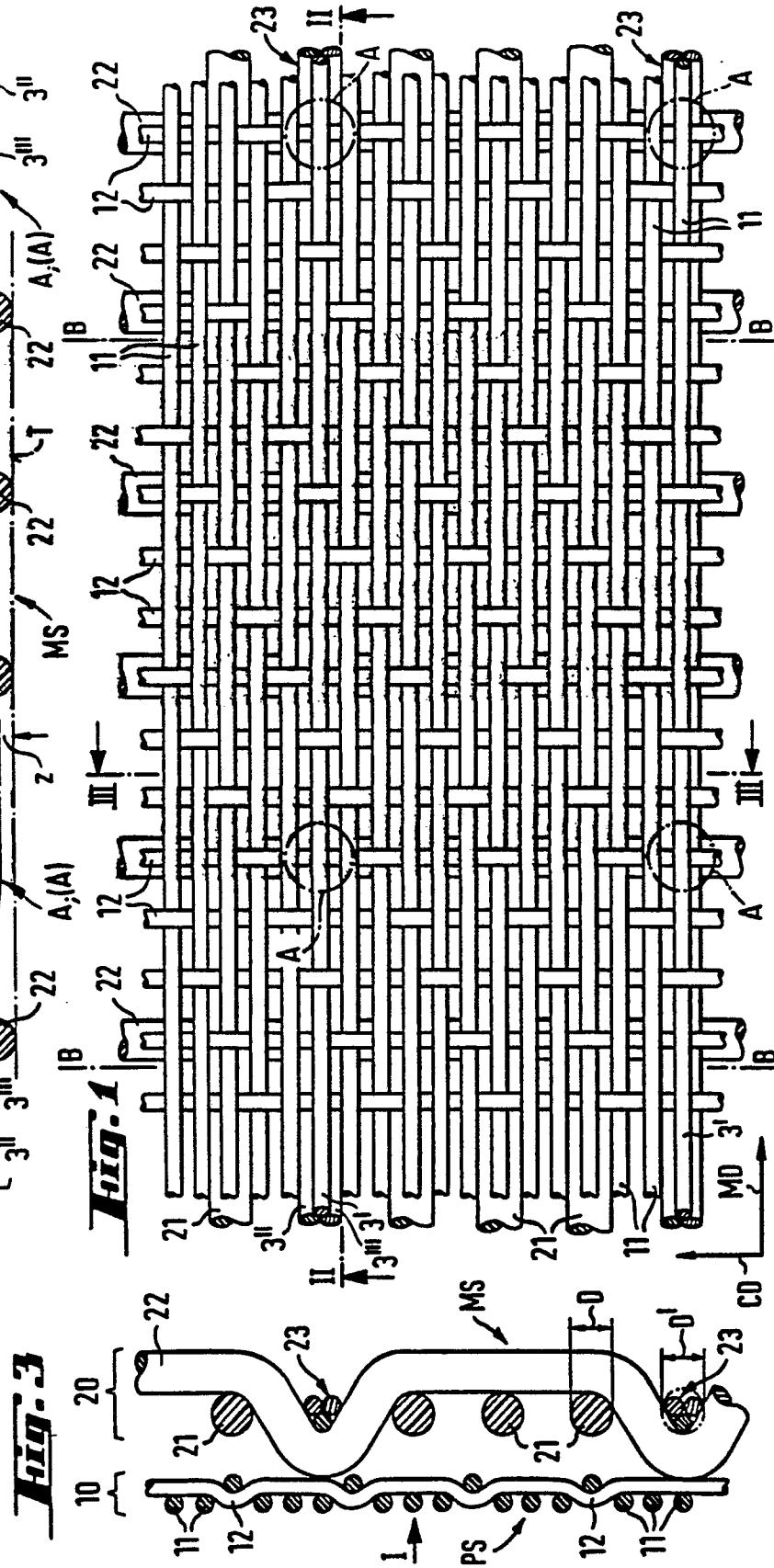
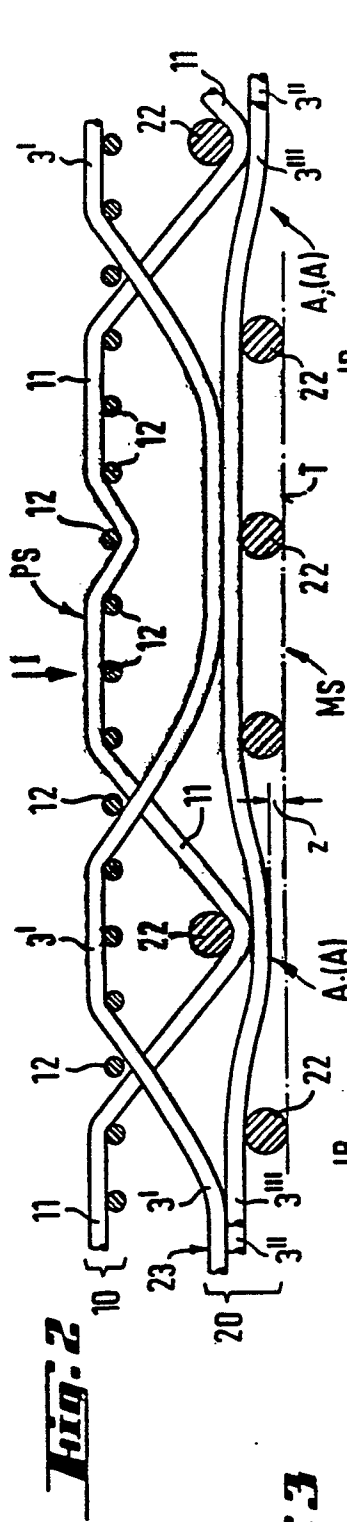
45

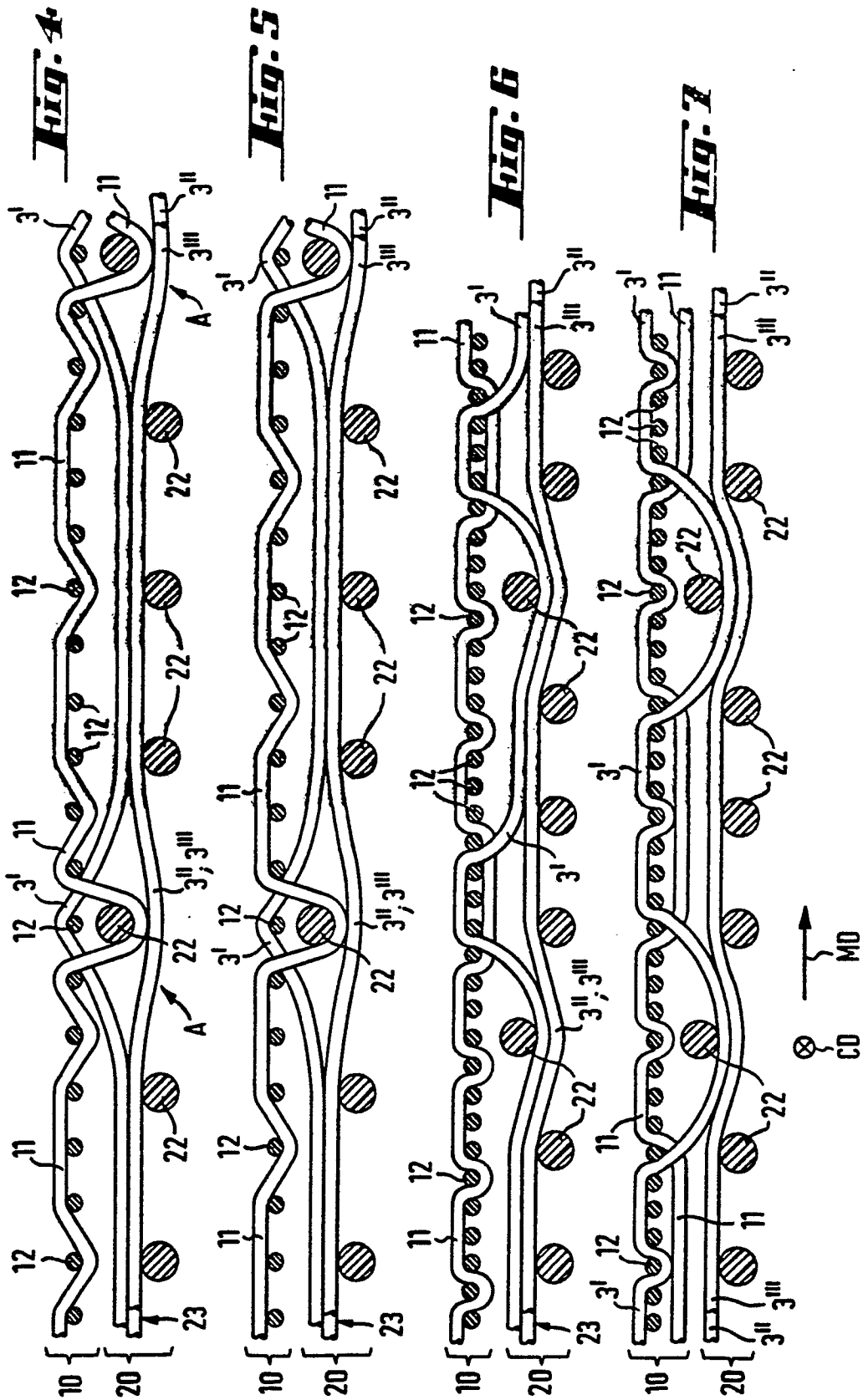
50

55

60

65





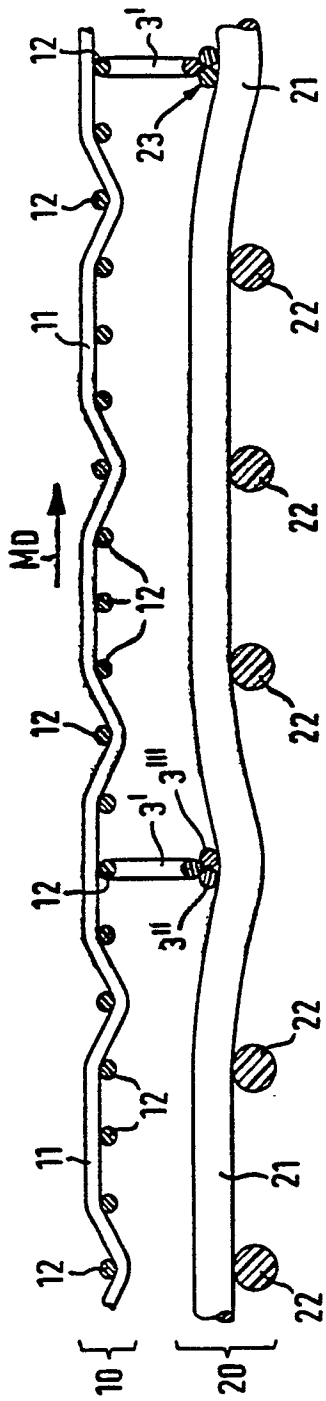


Fig. 8

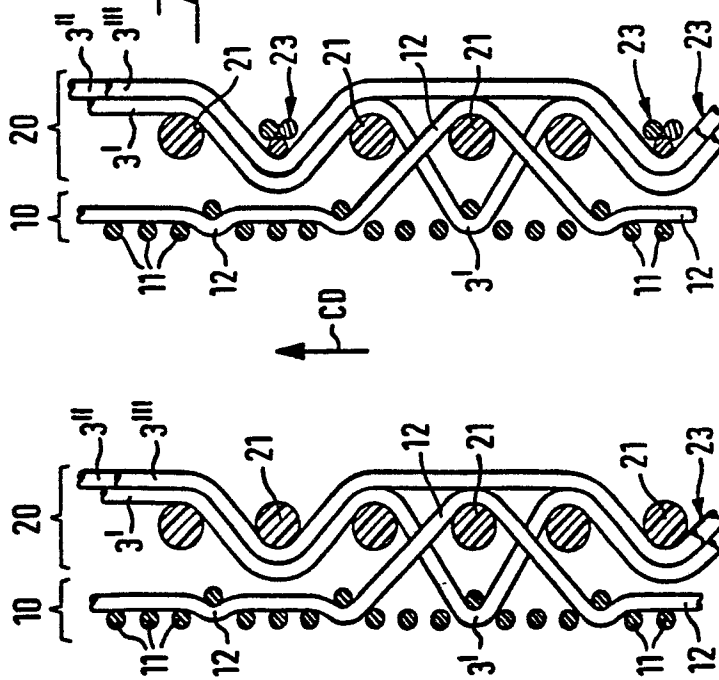


Fig. 9

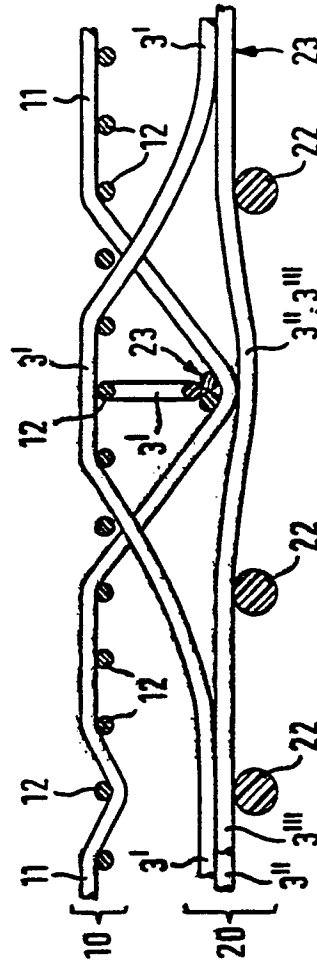


Fig. 10

Fig. 11