



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
23.06.2010 Patentblatt 2010/25

(51) Int Cl.:
D21F 1/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08022241.7**

(22) Anmeldetag: **22.12.2008**

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

(72) Erfinder: **Best, Walter, Dr.**
52351 Düren (DE)

(74) Vertreter: **Paul, Dieter-Alfred et al**
Paul & Albrecht
Patentanwaltssozietät
Hellersbergstrasse 18
41460 Neuss (DE)

(71) Anmelder: **Heimbach GmbH & Co.KG**
52353 Düren (DE)

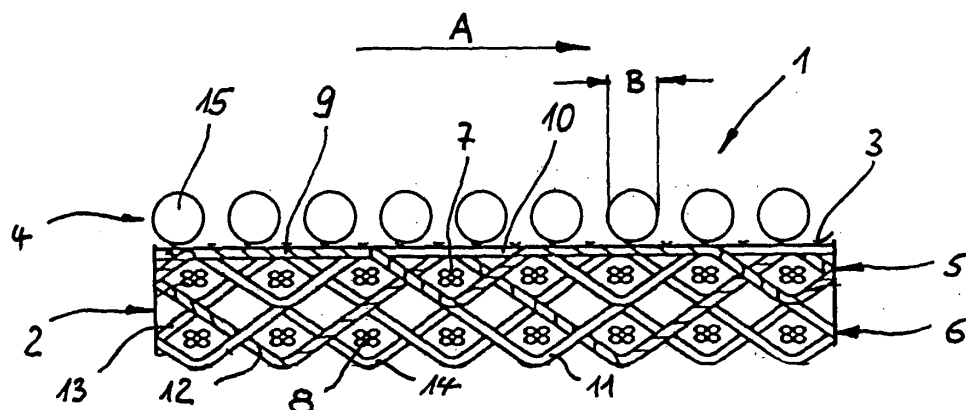
(54) **Formiersieb**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Formiersieb (1, 21) zur Entwässerung einer Papierbahn im Blattbildungsbereich einer Papiermaschine, mit einer textilen Trägerbahn (2, 22) aus einem Gewebe, Drahtgliederband und/oder Gewirke, auf deren für den Aufbau der Papierbahn vorgesehenen Papierseite (3, 23) sich quer zur vorgesehenen Laufrichtung (Pfeile A, C) erstreckende Querräden (15, 45) zumindest zum Teil beabstandet aufgesetzt und ohne Einbindung mit der Trägerbahn (2, 22) an ihr befestigt sind, wobei die Querräden (15, 45)

zwischen sich Entwässerungsflächen freilassen, die längs der Erstreckung der Querräden (15, 45) und in deren Ebene durchgehend sind, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

- a) die Querräden (15, 45) haben in der Projektion senkrecht zur Ebene der Trägerbahn (2, 22) eine Breite (B) von höchstens 0,49 mm;
- b) die Querräden (15, 45) decken die Gesamtfläche der Trägerbahn (2, 22) in der Projektion senkrecht zu deren Ebene zu mindestens 50% ab.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Formiersieb zur Entwässerung einer Papierbahn im Blattbildungsbereich einer Papiermaschine, mit einer Trägerbahn aus einem Gewebe, Drahtgliederband und/oder Gewirke, auf deren für den Aufbau der Papierbahn bestimmten Papierseite sich quer zur vorgesehenen Laufrichtung erstreckende Querfäden zumindest zum Teil beabstandet aufgesetzt und ohne Einbindung mit der Trägerbahn an ihr befestigt sind, wobei die Querfäden zwischen sich Entwässerungsflächen freilassen, die längs der Erstreckung der Querfäden in deren Ebene durchgehend sind.

[0002] Formiersiebe werden im Blattbildungsbereich einer Papiermaschine eingesetzt. Es handelt sich um mehrere 10m lange und mehrere Meter breite, endlose Bänder, die über Walzen derart geführt werden, dass sie papierseitig im Wesentlichen ebene Flächen ausbilden. Auf dieser Fläche wird im Falle eines Langsiebes eine Faserpulpe aufgegeben oder im Falle eines Doppelsiebers eine Faserpulpe zwischen die beiden Siebe eingespritzt. Unter Einwirkung von Schwerkraft und Saugvorrichtungen wird durch das bzw. die Siebe entwässert, wobei sich die Fasern durch Siebfäden gestützt nach und nach zur Papierbahn formen. Am Ende der Formierpartie wird die dann noch sehr empfindliche Papierbahn von einem Pressenband übernommen und dann der Pressenpartie zwecks weiterer Entwässerung und schließlich der Trockenpartie zwecks thermischer Trocknung zugeführt.

[0003] Für Formiersiebe werden nahezu ausschließlich Gewebe aus meist als Monofilamente ausgebildeten Kunststofffäden verwendet. Dabei sind in der Vergangenheit eine Vielzahl unterschiedlicher Gewebekonstruktionen vorgeschlagen worden. Hauptziele bei der Konstruktion solcher Gewebe sind einerseits eine gute Faserretention auf der für den Aufbau der Papierbahn vorgesehenen Papierseite und andererseits eine gute Entwässerungsleistung. Die Retention der Fasern beeinflusst stark die Eigenschaften und Qualität der Papierbahn, während die Entwässerungsleistung Einfluss auf den Feuchtegrad und die Faserdichte und damit auf die Festigkeit der Papierbahn hat mit der Folge, dass die anschließenden Sektionen der Papiermaschinen entlastet und hohe Trocknungsgrade erzielt und letztlich auch Papierabrisse vermieden werden. Beispiele für Gewebekonstruktionen, die für Formiersiebe geeignet sind, lassen sich der EP 1 362 142 B1, WO 2004/094719 A1 und WO 2005/001197 A1 entnehmen. Als Träger in Frage kommen aber auch Gewirke oder Drahtgliederbänder (vgl. Figur 3 der WO 99/41447) oder Kombinationen aus Gewebe, Gewirke und/oder Drahtgliederband.

[0004] Die Zielsetzung, einerseits eine gute Faserretention und andererseits eine hohe Entwässerungsleistung zu erhalten, steht in einem gewissen Widerspruch, denn eine gute Faserretention verlangt nach einer relativ dichten Gewebestruktur, während eine hohe Entwässerungsleistung ein möglichst offenes Sieb erfordert. Zur

Erzielung eines möglichst optimalen Kompromisses werden deshalb asymmetrische Gewebekonstruktionen verwirklicht, bei denen einerseits die Einbindung der Längs- und Querfäden auf der Papierseite so beschaffen ist, dass eine gute Faserunterstützung bereitgestellt wird, andererseits aber das Gewebe im Inneren derart offen ausgebildet ist, dass eine gute Entwässerungswirkung erreicht wird. Dies führt zu relativ komplexen, meist mehrlagigen Gewebetypen.

[0005] In der EP 1 719 834 A1 ist eine gattungsgemäße Papiermaschinenbespannung offenbart, die auch als Formiersieb Verwendung finden soll. Sie hat eine Trägerbahn, die als Folie, feines Gewebe oder Vlies oder Kombinationen daraus ausgebildet sein kann. Bei einem Ausführungsbeispiel (Figur 1) sind auf die als Folie ausgebildete Trägerbahn papierseitig Querfäden und maschinenseitig Längsfäden aufgesetzt und an der Trägerbahn durch Verschmelzen, Verkleben oder formschlüssiges Verbinden fixiert. Die hierdurch gebildeten zusätzlichen Fadengelegungen sollen eine Verstärkungsstruktur schaffen mit dem Ziel, die Dimensionsstabilität der Trägerbahn zu verbessern. Entsprechend werden für die Fadengelege Fäden mit relativ großem Querschnitt zwischen 0,5 und 10 mm Breite vorgeschlagen. Der Abstand der Längs- und Querfäden der Fadengelege beträgt ein Vielfaches von deren Breite. Dies geschieht offensichtlich mit der Absicht, die Eigenschaften der Trägerbahn insbesondere hinsichtlich Faserretention und Entwässerungsleistung durch die zusätzlichen Fäden so wenig wie möglich zu stören.

[0006] Daneben ist in der Vergangenheit vorgeschlagen worden, bei Formiersieben textile Trägerbahnen, bei denen die Längs- und Querfäden miteinander eingebunden sind, also insbesondere Gewebe oder Gewirke, zu vermeiden, indem mehrere Lagen aus Fadengelegen mit jeweils parallel und im Abstand zueinander verlaufenden Fäden übereinandergelegt und miteinander an den Kreuzungspunkten verbunden werden. So ist aus der GB 1 224 629 A1 ein Formiersieb bekannt, das aus drei oder vier Lagen solcher Fadengelege zusammengesetzt ist, wobei auf ein mittleres Längsfadengelege papierseitig und maschinenseitig je ein Querfadengelege aufgelegt ist. Bei einem Ausführungsbeispiel kann auf der Maschinenseite zusätzlich noch ein weiteres Längsfadengelege vorgesehen sein. Die Fadengelege sind über Klebstoffstreifen miteinander verbunden, die die Zwischenräume zwischen den Querfäden im Bereich der Längsfäden des mittleren Längsfadengeleges ausfüllen. So entstehen fensterartige, in sich geschlossene Entwässerungskanäle.

[0007] Weitere Beispiele für Papiermaschinenbespannungen, die ausschließlich aus Fadengelegen aufgebaut sind, sind der EP 1 359 251 A1 und EP 1 357 223 A1 zu entnehmen. Diese Papiermaschinenbespannungen sind in erster Linie für die Verwendung als Trockensiebe bestimmt, wie sich schon aus den in den Dokumenten angegebenen Dimensionen der Fäden ergibt.

[0008] Formiersiebe aus Fadengelegen sind in der

Praxis nicht relevant geworden. Nach wie vor werden Gewebe eingesetzt, bei denen ein möglichst optimaler Kompromiss zwischen Faserretention einerseits und Entwässerungsleistung andererseits durch Variationen beim Gewebeaufbau zu finden versucht wird. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Formiersieb zu schaffen, das hinsichtlich dieser beiden Eigenschaften erhebliche Verbesserungen bereithält.

[0009] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einem Formiersieb der eingangs genannten Art durch folgende Merkmale gelöst:

a) die Querräden haben in der Projektion senkrecht zur Ebene der Trägerbahn eine Breite von höchstens 0,49 mm;

b) die Querräden decken die Gesamtfläche der Trägerbahn in der Projektion senkrecht zu deren Ebene zu mindestens 50%, besser mehr als 50% ab.

[0010] Grundgedanke der Erfindung ist es, auf der Papierseite der Trägerbahn eine Querradenlage mit relativ dünnen Querräden anzuordnen, jedoch in einer solch hohen Anzahl, dass sich auf der Papierseite eine ausgeprägte Querradenstruktur mit geringen Abständen zwischen den einzelnen Querräden ergibt. Durch die Begrenzung der Querradenbreite einerseits und durch die hohe Abdeckung der Trägerbahn andererseits ergibt sich eine Querradendichte, wie sie mittels eines Gewebes oder Gewirkes nicht erreichbar wäre, erst recht nicht bei einem Drahtgliederband. Hierdurch wird eine extrem gute Faserretention bewirkt. Andererseits verbleiben trotz der hohen Abdeckung der Trägerbahn eine Vielzahl von längs der Querräden durchgehenden, schlitzzartigen Entwässerungsflächen, die eine über die Gesamtfläche sehr gleichmäßige und wirkungsvolle Entwässerung der sich auf den Querräden aufbauenden Papierbahn gewährleistet, zumal - anders als bei Geweben - dabei keine Längsfäden stören.

[0011] Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung besteht darin, dass bei der Konstruktion der Trägerbahn kein Kompromiss mehr eingegangen werden muss, da die Faserretention allein von den aufgesetzten Querräden übernommen wird. Die Trägerbahn kann deshalb auf die Erzielung einer möglichst hohen Entwässerungsleistung optimiert werden, d.h. der Gewebeaufbau kann relativ einfach und sehr offen gestaltet werden, wodurch sich auch Kosten einsparen lassen. Mit dem erfindungsgemäßen Formiersieb wird demnach eine klare Funktionstrennung zwischen der Trägerbahn als festigkeitsgebendem Element und der Querradenlage als faserunterstützendem Element hergestellt.

[0012] In Ausbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass sich die Querräden über die gesamte Breite der Trägerbahn erstrecken, mindestens aber über die Breite des Stoffaufbaus.

[0013] Die Querräden können sich parallel zueinander erstrecken, um eine gleichmäßige Oberflächenstruktur

zu erhalten. Außerdem können sämtliche Querräden zueinander beabstandet sein, vorzugsweise mit einem Abstand von mindestens 0,001 mm. Aus Herstellungsgründen können die Querräden gerade verlaufen. Dies schließt jedoch andere Verläufe, beispielsweise einen wellenförmigen Verlauf, nicht aus. Es ist zweckmäßig, dass sich die Querräden dabei parallel zueinander erstrecken.

[0014] Die Querräden müssen sich nicht im rechten Winkel zur Laufrichtung des Formiersiebes erstrecken, auch wenn dies zweckmäßig ist. Sie können sich auch in einem Winkel von 60° bis 120°, vorzugsweise von 85° bis 95° zur Laufrichtung des Formiersiebes erstrecken.

[0015] Um eine möglichst gleichmäßige Oberflächenstruktur zu erhalten, sollten die Abstände der Querräden zueinander gleich sein. Gleichwohl eröffnet die Erfindung die Möglichkeit, unter Beachtung der vorstehenden Randbedingungen Gruppen von Querräden mit unterschiedlichen Abständen und/oder Breiten und/oder Querschnittsgeometrien abwechseln zu lassen. Beispielsweise können Fäden mit unterschiedlichen Durchmessern alternierend folgen, es können aber auch gruppenweise eine bestimmte Anzahl von Fäden mit einem ersten Durchmesser, dann eine bestimmte Anzahl von Fäden mit einem zweiten Durchmesser aufeinanderfolgen, wobei die Anzahlen auch gleich oder unterschiedlich sein können. Insoweit kann den jeweiligen Anforderungen in möglichst optimaler Weise Rechnung getragen werden.

[0016] Die Breite der Querräden sollte mindestens 0,05 mm betragen. Vorzugsweise sollte die Obergrenze von 0,49 mm nicht voll ausgeschöpft werden, d.h. die Breite der Querräden liegt zweckmäßigerweise im Bereich von 0,08 bis 0,3 mm, vorzugsweise 0,08 bis 0,15 mm.

[0017] Die Abdeckung der Trägerbahn durch die Querräden liegt vorteilhafterweise über 60%, vorzugsweise mehr als 2/3 der Gesamtfläche der Trägerbahn, noch besser mindestens 75%. Um noch gute Entwässerungseigenschaften zu erhalten, ist es zweckmäßig, dass die Abdeckung nicht größer als 90% der Gesamtfläche der Trägerbahn ist.

[0018] Der Vorteil des erfindungsgemäßen Formiersiebes, in der Gestaltung der Trägerbahn relativ frei zu sein, kann dazu genutzt werden, der Papierseite der Trägerbahn eine längsorientierte Fadenstruktur zu geben, also mit dem Anteil von Längsfäden der Trägerbahn, die sich in der Ebene der Papierseite der Trägerbahn erstrecken, in der Projektion senkrecht zur Ebene der Trägerbahn eine Flächenabdeckung zwischen 40% und 90%, vorzugsweise 50% bis 70%, besser noch 60% bis 65% der Gesamtfläche der Trägerbahn bewirken.

[0019] Die Befestigung der Querräden an der Trägerbahn sollte punktuell, vorzugsweise nur an Längsfäden der Trägerbahn sein, um die Entwässerung der Papierbahn durch die Fixierung der Querräden so wenig wie möglich zu stören. Hierfür eignen sich vor allem die Verschweißung und die Verklebung, wobei beide Befesti-

gungsarten auch miteinander kombiniert werden können. Besonders vorteilhaft ist die Verschweißung mittels eines Laserstrahls, wie dies auch schon bei Trockensieben, bestehend aus reinen Fadengelegen, angewandt worden ist (vgl. EP 1 359 251 A1). Hierzu sollten die Querräden die Eigenschaft aufweisen, Laserenergie zu absorbieren und durch absorbierte Laserenergie zumindest an der Oberfläche auf Schmelztemperatur bringbar zu sein. Auf diese Weise lassen sich die Querräden mit der Trägerbahn punktuell unter Einwirkung eines Laserstrahls verschweißen. Die laserabsorbierende Eigenschaft der Querräden können durch eine geeignetes Additiv bewirkt werden, das in die Querräden inkorporiert wird, sei es über den Querschnitt verteilt oder nur im Bereich der Mantelfläche (vgl. EP 1 359 251 A1).

[0020] Eine andere Möglichkeit ist, dass für die Trägerbahn Fäden verwendet werden, die Laserenergie zu absorbieren in der Lage sind, während die Querradenlage aus Material besteht, welches so gut wie keine Laserenergie absorbiert.

[0021] Eine punktuelle Verbindung der Querräden an der Trägerbahn kann auch unter Verwendung eines vorzugsweise elastischen Klebstoffes stattfinden. Dabei sollte so wenig Klebstoff aufgetragen werden, dass es nicht zu einer Beeinträchtigung der Entwässerungsleistung kommt.

[0022] Die Trägerbahn besteht aus einem ein- oder mehrlagigen Gewebe und/oder Gewirke und/oder aus einem Drahtgliederband, das aus einer Vielzahl von sich quer zur Laufrichtung nebeneinander erstreckenden, über Kupplungsdrähte scharnierartig miteinander verbundenen Drahtwendeln besteht (vgl. EP 0 524 478 B1; DE 24 19 751 A1). Vorzugsweise sollen dabei bis auf die papierseitige Querradenlage keine weiteren Fadengelege vorhanden sein. Die Trägerbahn kann als endloser Schlauch gefertigt werden, und zwar entweder rundgewebt oder aus schmalen Streifen gebildet. Im letzteren Fall werden die Streifen quer zur vorgesehenen Laufrichtung spiralförmig aufgewickelt, wobei die Streifen an den Längskanten miteinander verbunden werden, so dass ein geschlossener, endloser Schlauch als Trägerbahn entsteht (vgl. zur Technologie z.B. EP 1 209 283 A1). Alternativ dazu kann die Trägerbahn aber auch endlich hergestellt werden, wobei die in Querrichtung verlaufenden Stirnkanten so ausgebildet werden, dass sie unter Ausbildung einer Steckdrahtnaht verbunden werden können (vgl. EP 0 011 977 B1; EP 0 262 467 B1; EP 0 108 733 B1; EP 0 925, 394 B1). Die dabei zu verbindenden Schlaufen an den Stirnkanten des Formiersiebes können aus den Längsfäden selbst gebildet werden. Alternativ dazu können in die Stirnkanten aber auch Ösen bildende Spiralen eingesetzt werden.

[0023] Bei alledem ist es wichtig, dass die Entwässerungseigenschaften im Nahtbereich nicht anders sind als im übrigen Bereich. Deshalb sollte sich über die Naht ebenfalls zumindest ein Querraden, bei Bedarf auch mehrere Querräden erstrecken. Falls erforderlich, sollten die Querräden zwecks Erreichen einer über die Fläche

konstanten Durchlässigkeit auch breiter ausgebildet werden als die übrigen Querräden.

[0024] Die Querräden können einen beliebigen Querschnitt haben, zweckmäßigerweise einen runden, aber auch einen nicht runden Querschnitt. Im letzteren Fall können sie beispielsweise oval, rechteckig, quadratisch, sechseckig oder sternförmig, auch mit abgerundeten Kanten, sein oder eine andere geometrische Querschnittsform haben. Die Querräden sind vorzugsweise Monofile, können aber auch Zwirne oder Kombinationen daraus sein. Als Monofilamente können auch Hohlmonofilamente zur Anwendung kommen, die sich durch Druck und Hitze in der Form anpassen lassen. Entsprechendes gilt auch für die Fäden der Trägerbahn. Hier können ebenfalls Monofilamente, Multifilamente, Zwirne oder andere Fadenformen, wie verseilte oder geflochtene Fäden oder auch Kombinationen daraus, verwendet werden. Für diese Fäden kommen die schon oben genannten Querschnittsformen ebenfalls in Frage.

[0025] Als Material für die Fäden werden die für Formiersiebe üblicherweise verwendeten Kunststoffmaterialien vorgeschlagen, insbesondere PET, PBT, PA, PP, PPS oder Mischungen daraus.

[0026] In der Zeichnung ist die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher veranschaulicht. Es zeigen:

Figur 1 einen Längsschnitt durch ein erstes Formiersieb und

Figur 2 einen Längsschnitt durch ein zweites Formiersieb im Nahtbereich.

[0027] Das in Figur 1 dargestellte Formiersieb 1 besteht aus einer als Gewebe ausgebildeten Trägerbahn 2 und einer auf deren Papierseite 3 aufgebrachten Querradenlage 4.

[0028] Die Trägerbahn 2 hat zwei Lagen 5, 6 mit Querräden - jeweils beispielhaft mit 7 bzw. 8 bezeichnet -, die als monofiler Zwirn ausgebildet sind, wobei jeweils zwei Querräden 7, 8 paarweise übereinander liegen. Die Querräden 7, 8 sind eingebunden durch Längsfäden 9 bis 14, die aus Monofilamenten und/oder monofilen Zwiernen bestehen und unterschiedlichen Verlauf haben. Die in dieser Ansicht zuvorderst liegenden beiden Längsfäden 9, 10 flottieren an der Papierseite 3 der Trägerbahn 2 über drei benachbarte Querräden 7 und binden dann einen nachfolgenden Querraden 7 der oberen Lage 5 untenseitig ein, bevor sie dann wieder über drei Querräden 7 flottieren. Dabei sind diese zwei Längsfäden 9, 10 in Längsrichtung (Pfeil A), d.h. der vorgesehenen Laufrichtung des Formiersiebes 1 um zwei Querräden 7 versetzt.

[0029] Die dahinter liegenden vier weiteren Längsfäden 11, 12, 13, 14 haben einen anderen Verlauf. Sie binden einen oberen Querraden 7 an der Papierseite 3 ein, durchsetzen das Innere der Trägerbahn 2 zwischen einem Paar benachbarter Querräden 7, 8 und binden den

darauf folgenden Querfaden 8 an der Maschinenseite der Trägerbahn 2 untenseitig ein, bevor sie dann wieder durch das Innere der Trägerbahn 2 zwischen einem benachbarten Paar von Querfäden 7, 8 gehen und einen nachfolgenden oberen Querfaden 7 obenseitig einbinden. Auf diese Weise werden die Querfadenlagen 5, 6 miteinander verbunden. Zwei benachbarte dieser Längsfäden 11, 12, 13, 14 sind in Längsrichtung (Pfeil A) des Formiersiebes 1 um jeweils einen Querfaden 7, 8 versetzt.

[0030] Die Querfadenlage 4 besteht aus einer Vielzahl von Querfäden - beispielhaft mit 15 bezeichnet -, in diesem Fall runden Querschnitts, die parallel über die gesamte Breite der Trägerbahn 2 zueinander verlaufen und gleiche Abstände zueinander haben. Der Durchmesser entspricht der Breite B der Querfäden 15 in der Projektion senkrecht zur Ebene der Trägerbahn 2. Die Abstände sind geringer als der Durchmesser der Querfäden 15, so dass die Abdeckung der Trägerbahn 2 durch die Querfäden 15 höher als 50% ist. Die Querfäden 15 sind als Monofilamente ausgebildet und verlaufen gerade und im rechten Winkel zur Laufrichtung des Formiersiebes 1. Die Befestigung der Querfäden 15 an der Trägerbahn 2 erfolgt punktuell an den auf der Papierseite 3 flottierenden Längsfäden 9, 10 durch Verschweißen oder mittels Klebstoff.

[0031] Figur 2 zeigt eine weitere Ausführungsform eines Formiersiebes 21 nach der Erfindung. Das Formiersieb 21 besteht auch hier aus einer Trägerbahn 22, auf deren Papierseite 23 eine Querfadenlage 24 aufgesetzt ist.

[0032] Die Trägerbahn 2 ist als doppelagiges Gewebe ausgebildet, das eine obere Lage 25 mit Querfäden - beispielhaft mit 26 bezeichnet - und eine untere Lage 27 mit Querfäden - beispielhaft mit 28 bezeichnet - hat. In diesem Fall sind die Querfäden 26, 28 Monofilamente. Die Querfäden 26, 28 sind eingebunden durch Längsfäden 29, 30, 31, 32 von denen hier auf jeder Seite nur zwei Längsfäden 29, 30 bzw. 31, 32 eingezeichnet sind. Alle Längsfäden 29, 30, 31, 32 binden die Querfäden 26, 28 in Kröpfungen - beispielhaft mit 33 gekennzeichnet - ein, wobei jeder Längsfaden 29, 30, 31, 32 nach dem Einbinden eines Querfadens 26 in der oberen Lage 25 einen Querfaden 28 in der unteren Lage 27 einbindet, wobei er das Innere der Trägerbahn zwischen einem Paar übereinander liegender Querfäden 26, 28 durchsetzt.

[0033] In dem gezeigten Ausschnitt endet die Trägerbahn 22 in Stirnkanten. An beiden Stirnkanten bildet - senkrecht zur Zeichnungsebene gesehen - jeweils ein Längsfaden 29 bzw. 31 Nahtschlaufen 36 bzw. 37 aus, während die jeweils dahinterliegenden Längsfäden 30, 32 enge Schlaufen 38, 39 um einen zusätzlichen Füllfaden 40 bzw. 41 ausformen. Sämtliche Längsfäden 29, 30, 31, 32 sind nach Ausbildung der Nahtschlaufen 36, 37 bzw. der engen Schlaufen 38, 39 in das Gewebe der Trägerbahn 2 zurückgewebt und treffen dort - was hier nicht näher dargestellt ist - auf verkürzte Enden des je-

weils benachbarten Längsfadens.

[0034] Die Nahtschlaufen 36, 37 dienen der Herstellung einer Steckdrahtnaht. Hierzu werden sie - wie dargestellt - in kämmende Überlappung gebracht, so dass ein Kanal 42 parallel zu den Stirnkanten der Trägerbahn 22 entsteht, durch den ein Steckdraht 43 als Kupplung gesteckt ist. Hierdurch entsteht ein endloses Formiersieb 21. Durch Herausziehen des Steckdrahtes 43 aus dem Kanal 42 kann die Verbindung der Stirnkanten wieder gelöst werden. Hinsichtlich weiterer Details dieser Naht wird auf die EP 0 262 764 B1 Bezug genommen.

[0035] Die Querfadenlage 24 besteht auch hier aus einer Vielzahl von Querfäden - beispielhaft mit 45 bezeichnet -. Sie haben ovalen Querschnitt der Breite B und erstrecken sich parallel zueinander und über die gesamte Breite der Trägerbahn 22. Sie haben gleiche Abstände zueinander, wobei die Abstände deutlich geringer sind als bei dem Formiersieb 1 und nur einen Bruchteil der Breite B der Querfäden 45 betragen. Die Querfäden 45 sind gleichfalls als Monofilamente ausgebildet und verlaufen gerade und im rechten Winkel zur Laufrichtung (Pfeil C) des Formiersiebes 21. Die Befestigung der Querfäden 45 an der Trägerbahn 22 erfolgt auch hier punktuell an den Kröpfungen 33 der Längsfäden 29, 30, 31, 32. Die Verbindung kann durch Verschweißen oder mittels Klebstoff geschehen.

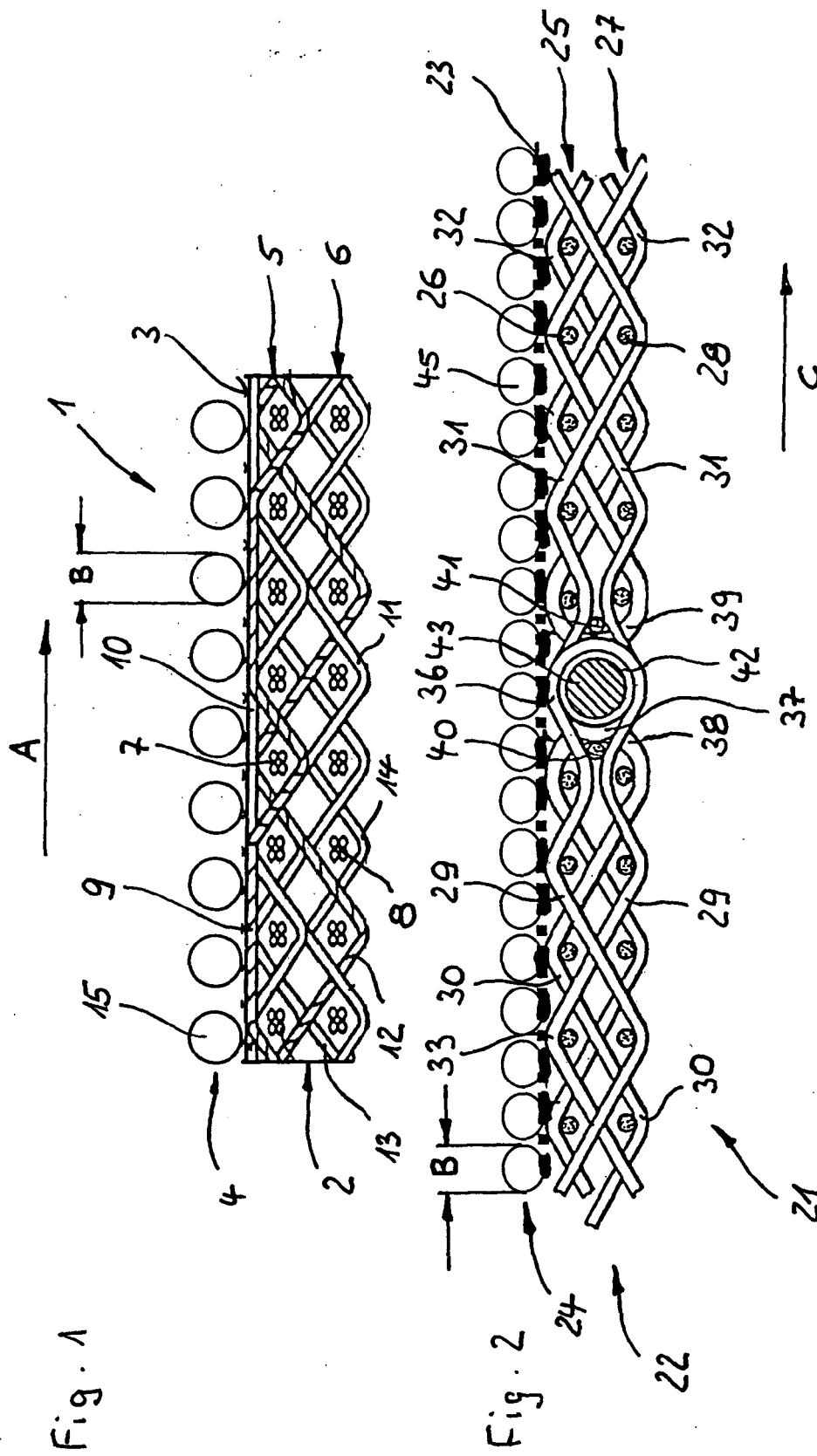
[0036] Wie zu sehen ist, sind Querfäden 45 auch im Nahtbereich vorhanden. Der senkrecht über dem Steckdraht 43 befindliche Querfaden 45 ist dabei zweckmäßigerweise nur mit den Nahtschlaufen 36 an der linken Stirnkante verbunden. Auf diese Weise kann die Naht geschlossen und auch wieder gelöst werden, ohne dass der besagte Querfaden 45 hinderlich ist.

[0037] Die vorstehend zitierten Dokumente zum Stand der Technik werden ausdrücklich hinsichtlich ihres gesamten Inhalts auch zum Inhalt der vorliegenden Beschreibung gemacht. Ferner gehören alle vorstehend wiedergegebenen Merkmale zur Erfindung, und sie sind jeweils unabhängig davon auch isoliert offenbart, in welchem Zusammenhang sie stehen.

Patentansprüche

1. Formiersieb (1, 21) zur Entwässerung einer Papierbahn im Blattbildungsbereich einer Papiermaschine, mit einer textilen Trägerbahn (2, 22) aus einem Gewebe, Drahtgliederband und/oder Gewirke, auf deren für den Aufbau der Papierbahn vorgesehenen Papierseite (3, 23) sich quer zur vorgesehenen Laufrichtung (Pfeile A, C) erstreckende Querfäden (15, 45) zumindest zum Teil beabstandet aufgesetzt und ohne Einbindung mit der Trägerbahn (2, 22) an ihr befestigt sind, wobei die Querfäden (15, 45) zwischen sich Entwässerungsflächen freilassen, die längs der Erstreckung der Querfäden (15, 45) und in deren Ebene durchgehend sind, **gekennzeichnet durch folgende Merkmale:**

- a) die Querfäden (15, 45) haben in der Projektion senkrecht zur Ebene der Trägerbahn (2, 22) eine Breite (B) von höchstens 0,49 mm;
b) die Querfäden (15, 45) decken die Gesamtfläche der Trägerbahn (2, 22) in der Projektion senkrecht zu deren Ebene zu mindestens 50% ab.
2. Formiersieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Querfäden (15, 45) über die gesamte Breite der Trägerbahn (2, 22) erstrecken. 10
 3. Formiersieb nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** sämtliche Querfäden (15, 45) zueinander beabstandet sind, vorzugsweise mit einem Abstand von mindestens 0,001 mm. 15
 4. Formiersieb nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querfäden (15, 45) gerade verlaufen und/oder sich parallel zueinander erstrecken. 20
 5. Formiersieb nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Querfäden (15, 45) zur Laufrichtung des Formiersiebes (1, 21) in einem Winkel von 60° bis 120°, vorzugsweise von 85° bis 95° und noch besser in einem Winkel von 90° erstrecken. 25
 6. Formiersieb nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abstände der Querfäden (15, 45) zueinander gleich sind. 30
 7. Formiersieb nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich Gruppen von Querfäden (15, 45) mit unterschiedlichen Abständen und/oder Breiten und/oder Querschnittsgeometrien abwechseln. 35
 8. Formiersieb nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Breite (B) der Querfäden (15, 45) mindestens 0,05 mm beträgt, besser 0,08 mm bis 0,3 mm, vorzugsweise 0,08 mm bis 0,15 mm. 40
 9. Formiersieb nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abdeckung durch die Querfäden (15, 45) in der Projektion senkrecht zu deren Ebene über 60% der Gesamtfläche der Trägerbahn (2, 22) liegt, vorzugsweise mindestens 75% beträgt. 45
 10. Formiersieb nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abdeckung durch die Querfäden (15, 45) in der Projektion senkrecht zur Ebene der Trägerbahn (2, 22) höchstens 90% der Gesamtfläche der Trägerbahn (2, 22) beträgt. 50
 11. Formiersieb nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anteil von Längsfäden (9, 10) der Trägerbahn (2), die sich in der Ebene der Papierseite (3) der Trägerbahn (2) erstrecken, in der Projektion senkrecht zur Ebene der Trägerbahn (2, 22) eine Flächenabdeckung zwischen 40% bis 90%, vorzugsweise 50% bis 70%, besser noch 60% bis 65% der Gesamtfläche der Trägerbahn (2, 22) bewirkt. 55
 12. Formiersieb nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querfäden (15, 45) an der Trägerbahn (2, 22) punktuell befestigt sind.
 13. Formiersieb nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querfäden (15, 45) und/oder die Fäden (7 bis 14, 26, 28, 29 bis 32) der Trägerbahn (2, 22) die Eigenschaft aufweisen, Laserenergie zu absorbieren und durch absorbierte Laserenergie zumindest an der Oberfläche auf Schmelztemperatur bringbar sind und dass die Querfäden (15, 45) mit der Trägerbahn (2, 22) punktuell verschweißt sind, und/oder dass die Querfäden (15, 45) an der Trägerbahn (2, 22) unter Verwendung eines Klebstoffs punktuell befestigt sind.
 14. Formiersieb nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Formiersieb (1, 21) Stirnkanten aufweist, die über eine Naht (36, 37, 43) miteinander verbunden sind.
 15. Formiersieb nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich zumindest ein Querfaden (45) auch über die Naht (36, 37, 43) erstreckt.





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 08 02 2241

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
D,A	EP 1 719 834 A (VOITH PATENT GMBH [DE]) 8. November 2006 (2006-11-08) * das ganze Dokument *	1	INV. D21F1/00
D,A	EP 1 359 251 A (HEIMBACH GMBH THOMAS JOSEF [DE]) 5. November 2003 (2003-11-05) * das ganze Dokument *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			D21F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 30. März 2009	Prüfer Helpiö, Tomi
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 08 02 2241

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

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

30-03-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 1719834	A	08-11-2006	DE	102005021026 A1	09-11-2006
			US	2006278328 A1	14-12-2006

EP 1359251	A	05-11-2003	AT	298817 T	15-07-2005
			BR	0301245 A	17-08-2004
			CA	2422363 A1	25-10-2003
			CN	1453423 A	05-11-2003
			DE	50203497 D1	04-08-2005
			ES	2241921 T3	01-11-2005
			JP	4178315 B2	12-11-2008
			JP	2003313792 A	06-11-2003
			TW	253487 B	21-04-2006
			US	2004003861 A1	08-01-2004

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1362142 B1 [0003]
- WO 2004094719 A1 [0003]
- WO 2005001197 A1 [0003]
- WO 9941447 A [0003]
- EP 1719834 A1 [0005]
- GB 1224629 A1 [0006]
- EP 1359251 A1 [0007] [0019]
- EP 1357223 A1 [0007]
- EP 0524478 B1 [0022]
- DE 2419751 A1 [0022]
- EP 1209283 A1 [0022]
- EP 0011977 B1 [0022]
- EP 0262467 B1 [0022]
- EP 0108733 B1 [0022]
- EP 0925394 B1 [0022]
- EP 0262764 B1 [0034]