

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 0 168 718 B2**

(12)

**NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Entscheidung über den  
Einspruch:  
**15.05.1996 Patentblatt 1996/20**

(51) Int Cl.6: **D21F 1/00**

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:  
**02.05.1990 Patentblatt 1990/18**

(21) Anmeldenummer: **85108267.7**

(22) Anmeldetag: **04.07.1985**

(54) **Entwässerungsband für Pressen in der Nasspartie einer Papiermaschine**

Drainage fabric for presses in the wet end section of a paper machine

Tamis d'égouttage pour presses dans la partie humide d'une machine à papier

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

(30) Priorität: **17.07.1984 DE 3426264**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**22.01.1986 Patentblatt 1986/04**

(73) Patentinhaber: **Kufferath, Franz-Ferdinand,**  
**Dipl.-Kfm.**  
**D-52353 Düren (DE)**

(72) Erfinder: **Kufferath, Franz-Ferdinand, Dipl.-Kfm.**  
**D-52353 Düren (DE)**

(74) Vertreter: **Patentanwälte**  
**Bartels, Held und Partner**  
**Lange Strasse 51**  
**D-70174 Stuttgart (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

<b>EP-A- 0 089 032</b>	<b>EP-A- 0 136 284</b>
<b>EP-A- 0 141 791</b>	<b>DE-A- 2 540 490</b>
<b>DE-A- 3 225 599</b>	<b>DE-B- 2 263 476</b>
<b>GB-A- 1 224 048</b>	<b>JP-A- 4 015 842</b>
<b>JP-A- 4 744 444</b>	<b>US-A- 3 214 326</b>

**EP 0 168 718 B2**

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Entwässerungsband für Pressen in der Naßpressenpartie einer Papiermaschine mit einem Stützband in Form eines Siebgewebes und einer auf der der Papierbahn zugewandten Seite des Stützbandes aufliegenden Oberlage in Form eines zusätzlichen, feineren Siebgewebes, das zusammen mit dem Stützband Entwässerungskanäle bildet, die sich von der sich an die Papierbahn anlegenden Oberseite der Oberlage zu der der Papierbahn abgewandten Unterseite des Stützbandes erstrecken, wobei das offene Volumen des Entwässerungsbandes so gewählt ist, daß die Wasseraufnahmefähigkeit mindestens gleich der im Pressenspalt aufzunehmenden Wassermenge ist.

Ein derartiges Entwässerungsband ist aus der US-A-3 214 326 bekannt.

Die allgemein für Pressen in der Naßpressenpartie einer Papiermaschine verwendeten Entwässerungsbänder werden als Filze bezeichnet, obwohl sie nur eine Filzlage auf der der Papierbahn zugekehrten Seite eines Siebgewebes aufweisen. Es ist bekannt (EP-A-0 089 032), dieses Siebgewebe mehrlagig auszubilden, beispielsweise auf der der Papierbahn abgewandten Laufseite ein grobes, einlagiges Siebgewebe vorzusehen, auf dem ein wesentlich feineres, doppellagiges Siebgewebe aufliegt, das die Filzlage trägt. Das Siebgewebe hat dabei neben der Funktion als Tragband die Aufgabe, das im Pressenspalt aus der Papierbahn ausgepreßte Wasser aufzunehmen und zu einer gleichmäßigen Druckbelastung der Papierbahn im Pressenspalt beizutragen. Der Filzlage fällt hingegen die Aufgabe zu, trotz der Kröpfungen der Schußfäden, welche auf der der Papierbahn zugewandten Seite des doppellagigen Siebgewebes über die von den Kettfäden definierte Fläche überstehen, Markierungen der Papierbahn zu verhindern und vor allem in der Art eines Rückschlagventiles den Eintritt des aus der Papierbahn ausgepreßten Wassers in das Siebgewebe zu ermöglichen, jedoch zu verhindern, daß dieses Wasser wieder von der Papierbahn aufgesaugt wird, sobald sie den Pressenspalt verläßt.

In modernen Naßpressen wird die Entwässerungsleistung eines in dieser Weise ausgebildeten Filzes voll ausgenutzt, das heißt, die Leistungsfähigkeit der Naßpresse ist durch den Filz begrenzt. Die Arbeitsgeschwindigkeit der Papiermaschinen hat jedoch bisher noch keine Obergrenze erreicht. Ferner ist es zur Einsparung von Dampf und damit Energie in der auf die Naßpartie folgenden Trockenpartie erwünscht, einen hohen Trockengehalt der Papierbahn beim Verlassen der Naßpartie zu erreichen. Die hierzu erforderliche höhere Entwässerungsleistung der Naßpressenpartie läßt sich derzeit nur durch eine Vergrößerung der Anzahl der Naßpressen erreichen, was einen erheblichen Aufwand bedeutet. Nachteilig sind ferner die sich während der Lebensdauer verändernden Eigenschaften der Filze und vor allem ihre relativ geringe Lebensdauer. Dabei

fallen nicht nur die Kosten für einen neuen Filz ins Gewicht, sondern auch der Stillstand der Papiermaschine während des Filzwechsels und die dadurch bedingte Produktionsunterbrechung. Trotz dieser Nachteile hat die Fachwelt bisher an Filzen festgehalten.

Zwar ist nahezu 20 Jahre vor der Veröffentlichung des vorstehend erwähnten Filzes mit dreilagigem Siebgewebe bereits der Vorschlag gemacht worden (US-A-3 214 326, DE-A-14 61 105), die üblichen Filze wegen ihrer bekannten Nachteile durch ein Entwässerungsband der eingangs genannten Art zu ersetzen. Diesem Entwässerungsband war jedoch der Erfolg versagt, was in erster Linie darauf zurückzuführen sein dürfte, daß versucht wurde, mit einer Sperrlage, die auf der der Papierbahn zugewandten Seite einer Basislage vorgesehen ist, eine Rückschlagventil-Funktion zu realisieren. Die Sperrlage wird dabei entweder durch Aufrauen des die Basislage bildenden Siebgewebes erzeugt, das ein zur Aufnahme, des aus der Papierbahn ausgepreßten Wassers ausreichendes Hohlraumvolumen hat und dessen Fäden aus texturiertem Garn, aus Stapelgarn oder einem Garn aus multifilen oder texturierten monofilen Fäden bestehen, oder aus einem feinen, auf der der Papierbahn zugewandten Seite überstehende Kröpfungen aufweisenden Siebgewebe gebildet, das mittels Kettfäden mit dem Basisgewebe verbunden ist. Dieses feine Siebgewebe besteht aus multifilen Fäden. Um die Sperrfunktion erfüllen zu können, muß dieses feine Gewebe eine unterschiedliche Durchlässigkeit für Wasser haben, je nachdem, ob das aus der Papierbahn im Walzenspalt ausgepreßte Wasser hindurchtreten und von der Basisschicht aufgenommen werden soll oder ein Rückfluß in die Papierbahn hinein beim Austreten aus dem Walzenspalt so weit wie möglich verhindert werden soll. Eine solche unterschiedliche Durchlässigkeit erfordert eine erhebliche Deformationsfähigkeit des die Sperrlage bildenden Siebgewebes und der von ihm gebildeten Entwässerungskanäle. Der im Walzenspalt herrschende hohe Druck führt jedoch auch zu einer Deformation der Sperrlage im Sinne einer Reduzierung der Durchlässigkeit, wozu auch die multifilen Fäden beitragen. Eine verringerte Durchlässigkeit im Walzenspalt und eine sich vergrößernde Durchlässigkeit beim Austreten aus dem Walzenspalt der Ausführungsform mit einer aus einem feinen Siebgewebe bestehenden Sperrlage führen deshalb zu einer geringeren Entwässerungsleistung eines derartigen Entwässerungsbandes im Vergleich zu den üblichen Filzen.

Ein anderes bekanntes Entwässerungsband (JP-A 47-44444) für eine Verwendung anstelle der bekannten Pressenfilze in den Naßpressen der Pressenpartie einer Papiermaschine besteht aus einem 2-lagigen Stützband, auf dessen der Papierbahn zugekehrten Seite ein 1-lagiges Siebgewebe liegt, das aus multifilen und monofilen Fäden besteht und wegen der sehr feinen Fäden sowie einer dichten Webweise eine sehr glatte Oberfläche hat. Dieses Entwässerungsband ist kompressibel, da es dazu tendiert, beim Austreten aus dem Spalt einer

Presse rasch zu expandieren. Der durch diese Expansion erzeugte Unterdruck soll die Entwässerungsleistung erhöhen. Auch dieses Entwässerungsband ist jedoch den bekannten Pressenfilzen nicht überlegen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Entwässerungsband für Pressen in der Naßpartie einer Papiermaschine zu schaffen, das es ermöglicht, die Entwässerungsleistung einer Naßpresse zu erhöhen. Diese Aufgabe löst ein Entwässerungsband mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

Ein derartiges Entwässerungsband verliert im Pressenspalt unter dem hier herrschenden Druck nicht seine Offenheit und auch nicht sein offenes Volumen, an dem die Oberlage beteiligt ist. Der Strömungswiderstand, den die Oberlage dem aus der Papierbahn im Walzenspalt ausgepreßten Wasser entgegensetzt, ist deshalb wesentlich kleiner als bei den bekannten Filzen und dem bekannten Entwässerungsband. Der Druck im Walzenspalt kann aus diesem Grunde verringert werden, was zu kostengünstigeren Pressen führt. Trotz dieses geringeren Strömungswiderstandes ist dank der Durchlässigkeit des Entwässerungsbandes entsprechend einem sich zu der Unterseite des Stützbandes hin offenen Trichter die Fähigkeit, das aufgenommene Wasser zurückzuhalten größer und damit die Rückfeuchtung der Papierbahn geringer als bei den bekannten Lösungen. Es kann deshalb auch verhindert werden, daß sich ein kritischer, zu einer Zerstörung der Papierbahn führender hydraulischer Druck im Pressenspalt aufbauen kann. Ferner läßt sich das gespeicherte Wasser leicht wieder durch Fliehkraft beim Umlenken um eine Walze oder durch Absaugen entfernen.

Mit dem erfindungsgemäßen Entwässerungsband läßt sich aber nicht nur die Entwässerungsleistung der Presse erhöhen. Von Vorteil ist ferner die wesentlich größere Lebensdauer gegenüber Filzen, die gleichbleibenden Eigenschaften während der gesamten Lebensdauer sowie die Berechenbarkeit dieser Eigenschaften, wodurch das Entwässerungsband optimal an die Anforderungen angepaßt werden kann.

Obwohl die Oberlage direkt an der Papierbahn anliegt, erfährt letztere dank der monoplanen Ausbildung der Oberlage keine Markierungen. Unter einer monoplanen Ausbildung wird hierbei verstanden, daß auf der die papierbahn tragenden Seite die Kröpfungen der Fäden des einen Fadensystemes die gleiche Fläche definieren wie die Fäden des anderen Fadensystemes, das quer zu den die Kröpfungen bildenden Fäden verläuft, die Kröpfungen also keine überstehenden Erhebungen bilden.

Schließlich trägt das erfindungsgemäße Entwässerungsband zu einer Verbesserung der Blattbildung beim Durchlauf durch die Naßpressenpartie bei, also nach dem die Papierbahn den Formierbereich in der Siebpartie verlassen hat. Durch die gleichmäßige Entwässerungsleistung über die gesamte Bandbreite werden Flächengewichtsschwankungen der Papierbahn vermieden. Außerdem wird die Bedruckbarkeit der Papierbahn

vergleichmäßig, das heißt, die für die Bedruckbarkeit wesentlichen Eigenschaften der beiden Papierbahnseiten werden einander angenähert.

Zwar sind zweilagige Siebgewebe, deren beide Lagen aus monofilen Fäden bestehen, bei Formsieben bekannt (EP-A-0 141 791). Diese Formsiebe sind jedoch keinem nennenswerten Druck ausgesetzt, weshalb der Einsatz monofiler Fäden nicht im Zusammenhang mit einer Formbeständigkeit der Entwässerungskanäle steht.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform sind das Stützband und/oder die Oberlage mehrlagig ausgebildet. Beispielsweise kann hierdurch die Durchlässigkeit noch besser an die Erfordernisse angepaßt werden als bei einer einlagigen Ausbildung der Oberlage und des Stützbandes. Bei einer mehrlagigen Ausbildung der Oberlage liegen deren Querrfäden, bei einer mehrlagigen Ausbildung des Stützbandes dessen Querrfäden genau übereinander.

Die Verbindung der Oberlage mit dem Stützband ist in verschiedener Weise möglich. Vorzugsweise sind aber die Oberlage und das Stützband miteinander verwoben.

Im folgenden ist die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels im einzelnen erläutert. Die einzige Figur zeigt einen unvollständig dargestellten Längsschnitt des Ausführungsbeispiels.

Wie die Figur zeigt, ist das Entwässerungsband aus vier übereinander angeordneter Querrfädenlagen aufgebaut, von denen die oberste, in Anlage an die papierbahn kommende Querrfädenlage mit 1, die unmittelbar unter dieser liegende Querrfädenlage mit 2, die unter der letztgenannten Lage liegende Querrfädenlage mit 3 und die die Laufseite des Entwässerungsbandes bildende, unterste Querrfädenlage mit 4 bezeichnet ist. Die oberste Querrfädenlage weist 28 Querrfäden pro cm mit einem Durchmesser von 0,15 mm auf. Die Fäden der unmittelbar unter ihr liegenden Querrfädenlage 2, die einen Durchmesser von 0,18 mm haben, liegen exakt unter den Querrfäden der obersten Lage 1. Die oberste Querrfädenlage 1 und die darunterliegende Querrfädenlage 2, die auch als erste Zwischenlage bezeichnet werden kann, sind durch ein erstes Längsfadensystem 5 miteinander verbunden, das aus 72 Längsfäden mit einem Durchmesser von 0,15 mm besteht. Der Verlauf der Fäden dieses ersten Längsfadensystems 5 ist aus der Zeichnung ersichtlich. Es werden jeweils zwei nebeneinander liegende Fäden der obersten Querrfädenlage 1 eingebunden. Sodann verläuft der Längsfaden zwischen dem nächsten Querrfaden der obersten Querrfädenlage 1 und dem auf diesen Querrfaden ausgerichteten Querrfaden der Querrfädenlage 2 hindurch, bindet sodann einen Faden der Querrfädenlage 2 ein und verläuft dann wieder über drei Querrfäden hinweg zwischen der obersten Lage 1 und der ersten Zwischenlage 2 hindurch. Obwohl der Durchmesser der Querrfäden der obersten Querrfädenlage 1 geringer ist als der Durchmesser der

Fäden der Querfädenlage 2, wird durch das verstärkte Einbinden der Längsfäden in die oberste Querfädenlage 1 deren Offenheit gegenüber der Querfädenlage 2 vermindert. Da die Längsfäden des ersten Längsfadensystems 5 zu etwa 50%, bezogen auf ihre Gesamtlänge, zwischen der obersten Querfädenlage 1 und der unmittelbar darunterliegenden Querfädenlage 2 verlaufen, wird zwischen diesen beiden Lagen, die zusammen die Oberlage des Entwässerungsbandes bilden, ein erstes Strömungskanalsystem in Bandlängsrichtung geschaffen. Die oberste Querfädenlage 1 und die mit ihr durch das erste Längsfadensystem 5 verbundene Querfädenlage 2 haben einen offenen Raum zur Wasserspeicherung von ca. 50% ihres Volumens. Die integrale Durchlässigkeit beider Lagen liegt, gemessen durch den Luftdurchlaß, bei einem Unterdruck von 10 mm WS bei 1420 l/m<sup>2</sup>s.

Die unter der Querfädenlage 2 liegende Querfädenlage 3, die auch als zweite Zwischenlage bezeichnet werden kann, weist 14 Querfäden pro cm bei einem Durchmesser von 0,30 mm auf. Die Querfäden des untersten Querfädenlage 4 sind exakt unter denjenigen der zweiten Zwischenlage angeordnet, so daß auch die unterste Querfädenlage 4 14 Querfäden pro cm aufweist. Der Fadendurchmesser beträgt hier jedoch 0,35 mm. Die Querfädenlage 3 und die unterste Querfädenlage 4, die zusammen das Stützband bilden, sind durch ein zweites Längsfadensystem 6 miteinander verbunden, das 35 Längsfäden pro cm aufweist, wobei der Fadendurchmesser 0,27 mm beträgt. Die Einbindung der Fäden der zweiten Zwischenlage und derjenigen der untersten Querfädenlage 4 durch das zweite Längsfadensystem 6 ist, wie die Figur zeigt, in gleicher Weise ausgeführt wie bei der obersten Querfädenlage 1 und der Querfädenlage 2. Auch hier bindet also das Längsfadensystem 6 verstärkt in die Querfädenlage 3 ein, was zur Folge hat, daß sich auch beim Stützband das Gewebe von der zweiten Zwischenlage zur untersten Querfädenlage 4 hin öffnet. Der aus der Querfädenlage 3 und der untersten Querfädenlage 4 bestehende Gewebeteil des Entwässerungsbandes hat einen integralen, offenen Siebraum von 60% bei einer Gesamtdurchlässigkeit von 2500 l/m<sup>2</sup>s.

Alle vier Querfädenlagen 1 bis 4 sind durch ein aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht dargestelltes, drittes Längsfadensystem geringer Fadenzahl längs ihres Längsrandes miteinander verbunden. Dieses dritte Längsfadensystem besteht aus gezwirntem Faden, der einen Durchmesser von 0,15 mm hat.

Das in vorstehender Weise ausgebildete Entwässerungsband hat eine Gesamtdicke von 1,6 mm. Hier von entfallen auf die oberste Querfädenlage 1 0,25 mm, auf die unmittelbar darunterliegende erste Zwischenlage 0,30 mm, auf die zweite Zwischenlage 0,45 mm und auf die unterste Querfädenlage 0,6 mm. Die Offenheit des Entwässerungsbandes liegt weit über 50%, und es ist nahezu inkompressibel.

## Patentansprüche

1. Entwässerungsband für Pressen in der Naßpressenpartie einer Papiermaschine mit einem Stützband (3, 4) in Form eines Siebgewebes und einer auf der der Papierbahn zugewandten Seite des Stützbandes (3, 4) aufliegenden Oberlage (1, 2) in Form eines zusätzlichen, feineren Siebgewebes, das zusammen mit dem Stützband (3, 4) Entwässerungskanäle bildet, die sich von der sich an die Papierbahn anlegenden Oberseite der Oberlage (1, 2) zu der der Papierbahn abgewandten Unterseite des Stützbandes (3, 4) erstrecken, wobei das offene Volumen des Entwässerungsbandes so gewählt ist, daß die Wasseraufnahmefähigkeit mindestens gleich der im Pressenspalt aufzunehmenden Wassermenge ist, dadurch gekennzeichnet, daß

- a) sowohl die Oberlage (1, 2) als auch das Stützband (3, 4) aus monofilen Fäden bestehen,
- b) die Oberseite der Oberlage (1, 2) monoplan ist,
- c) bei einer mehrlagigen Ausbildung der Oberlage (1, 2) deren Querfäden (1, 2) und bei einer mehrlagigen Ausbildung des Stützbandes (3, 4) dessen Querfäden (3, 4) genau übereinander liegen,
- d) die Entwässerungskanäle der Oberlage (1, 2) auch unter Druck formbeständig sind und
- e) die Durchlässigkeit des Entwässerungsbandes auch im unbelasteten Zustand einem sich zu der Unterseite des Stützbandes (3, 4) hin öffnenden Trichter entspricht.

2. Entwässerungsband nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Querfäden wenigstens in der Oberlage (1, 2) die Längsfäden des Längsfadensystems (5) von oben her bzw. unten her umschlingen.

3. Entwässerungsband nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberlage (1, 2) und das Stützband (3, 4) miteinander verwoben sind.

## Claims

1. Drainage strip for presses in the wet pressing section of a paper-making machine, comprising a supporting strip (3,4) in the form of a sieve fabric and an upper layer (1,2) which is in the form of an additional, finer sieve fabric, and which bears on the side of the supporting strip (3,4) that is turned towards the paper strip, and which, together with the supporting strip (3,4) forms drainage channels which

extend from the upper side of the upper layer (1,2) which abuts the sheet to the lower side of the supporting strip (3,4) which is turned away from the sheet, the open volume of the drainage strip being selected such that the water take-up capacity is at least equal to the quantity of water to be taken up in the press slot, characterised in that

a) both the upper layer (1,2) and the supporting strip (3,4) are formed of monofilament threads;

b) the upper side of the upper layer (1,2) defines a single plane;

c) in the case of a multi-layer embodiment of the upper surface (1,2), the transverse threads (1,2) thereof are located exactly opposite one another, and in the case of a multi-layer embodiment of the supporting strip (3,4) the transverse threads (3,4) thereof are located exactly opposite one another;

d) the drainage channels of the upper layer (1,2) retain their stability of shape, even under pressure; and

e) the permeability of the drainage strip corresponds, even in the unloaded state, to a funnel opening towards the underside of the supporting strip (3,4).

2. Drainage strip according to Claim 1, characterised in that, at least in the upper layer (1,2), the transverse threads wrap around the longitudinal threads of the longitudinal thread system (5) from above or from below.

3. Drainage strip according to one of Claims 1 or 2, characterised in that the upper layer (1,2) and the supporting strip (3,4) are interwoven with one another.

## Revendications

1. Tapis d'égouttage pour presses dans la partie humide d'une machine à papier, comportant un tapis d'appui (3, 4) sous forme d'une toile criblante et une couche supérieure (1, 2), sous forme d'une toile criblante supplémentaire, plus fine, qui repose sur la face du tapis d'appui (3, 4) tournée vers la bande de papier et qui, avec le tapis d'appui (3, 4), forme des canaux d'égouttage qui s'étendent, depuis la face supérieure, appliquée contre la bande de papier, de la couche supérieure (1, 2), jusqu'à la face inférieure, située du côté opposé à la bande de papier, du tapis d'appui (3, 4), le volume ouvert du tapis d'égouttage étant choisi de façon

que la capacité de réception d'eau soit au moins égale à la quantité d'eau à recevoir dans la ligne de pincement de la presse, caractérisé en ce que

a) aussi bien la couche supérieure (1, 2) que le tapis d'appui (3, 4) sont constitués de fils monofilaments,

b) la face supérieure de la couche supérieure (1, 2) définit un seul plan,

c) dans le cas d'une conception multicouche de la couche supérieure (1, 2) ses fils transversaux (1, 2) sont situés exactement les uns au-dessus des autres et, dans le cas d'une conception multicouche du tapis d'appui (3, 4), ses fils transversaux (3, 4) sont situés exactement les uns au-dessus des autres,

d) les canaux d'égouttage de la couche supérieure (1, 2) résistent à la déformation, même sous pression et

e) la perméabilité du tapis d'égouttage correspond, même à l'état non-chargé, à un entonnoir s'ouvrant en direction de la face inférieure du tapis d'appui (3, 4).

2. Tapis d'égouttage selon la revendication 1, caractérisé en ce que les fils transversaux au moins dans la couche supérieure (1, 2) enlacent, de par en haut ou de par en bas, les fils longitudinaux du système de fils longitudinaux (5).

3. Tapis d'égouttage selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que la couche supérieure (1, 2) et le tapis d'appui (3, 4) sont entrelacés.

