(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 2 067 895 A1

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
10.06.2009 Patentblatt 2009/24

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

(21) Anmeldenummer: **07023458.8**

(22) Anmeldetag: **04.12.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK RS

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

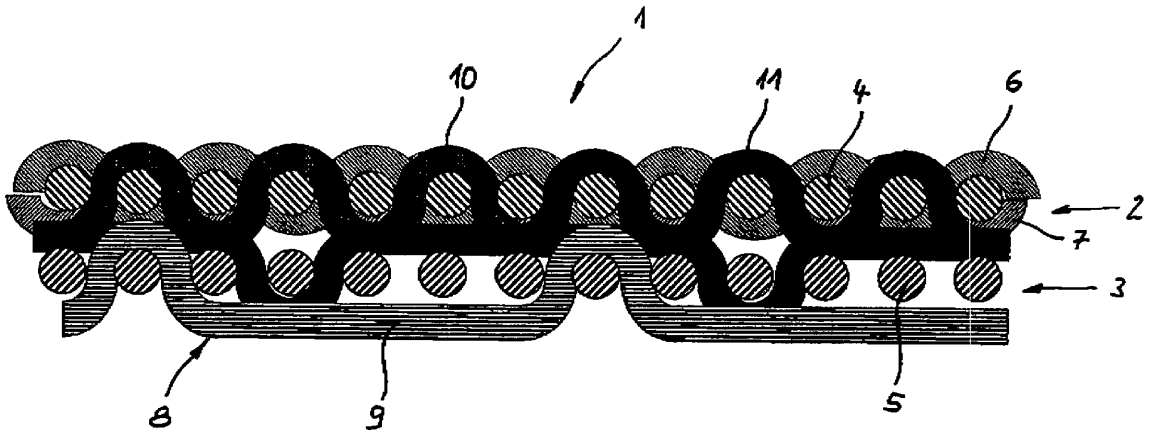
(72) Erfinder:
- **Howarth, Rob**
  Swinton
  Manchester M22 4TS
  (GB)
- **Leigh, Ged**
  Ramsbotton, Bury
  Lancashire BL0 9NY (GB)
- **Chaplin, Derek**
  Bollington
  Macclesfield SK10 5HX (GB)

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

Bemerkungen:
Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

(54) Formiersieb für den Einsatz in einer Papiermaschine

(57) Die Erfindung betrifft ein Formiersieb (1) für den Einsatz im Formierbereich einer Papiermaschine mit einer Papier- und einer Maschinenseite sowie mit sich in der vorgesehenen Laufrichtung erstreckenden Längsfäden (4, 5) und mit sich quer dazu erstreckenden Bindequerfäden (10, 11), wobei die Längsfäden (4, 5) im Fadenanzahlverhältnie von 1:1 in eine maschinenseitige Langsfadenlage (3) und eine papierseitige Längefadenlage (2) aufgeteilt sind und die Hindequerfäden (10, 11) in beide Längsfadenlagen (2, 3) einbinden, welches **dadurch gekennzeichnet ist, dass** das Formiersieb (1) einen Faaerunterstützungsindex (FSI) aufweist, der im Bereich von 230 bis 250 liegt, und eine Luftdurchlässigkeit hat, die im Bereich von 5700 bis 10600 $m^3/m^2/h$ liegt.



EP 2 067 895 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Formiersieb für den Einsatz im Formierbereich einer Papiermaschine mit einer Papier- und einer Maschinenseite sowie mit sich in der vorgesehenen Laufrichtung erstreckenden Längsfäden und mit sich quer dazu erstreckenden Querfäden, wobei die Längsfäden im Fadenanzahlverhältnis von 1:1 in eine maschinenseitige Längsfadenlage und eine papierseitige Längsfadenlage aufgeteilt sind und die Bindequerfäden in beide Längsfadenlagen einbinden.

[0002] Formiersiebe werden im Blattbildungsbereich einer Papiermaschine eingesetzt. Es handelt sich um mehrere Zehn-Meter lange und mehrere Meter breite, endlose Gewebebänder, die über Walzen derart geführt werden, dass sie obenseitig eine im wesentlichen ebene Fläche ausbilden. Auf diese Fläche wird zum Beginn des Laufweges eine Faserpulpe aufgegeben, die durch das Formiersieb nach unten entwässert wird, während die Fasern an der Oberseite des Formiersiebes anlagern und so eine Papierbahn formen. Am Ende des Formiersiebes wird die dann noch sehr empfindliche Papierbahn von einem Pressenband übernommen und dann der Pressenpartie zwecks weiterer Entwässerung und der Trockepartie zwecke thermischer Trocknung zugeführt.

[0003] Für den Gewebeaufbau von Formiersieben sind eine Vielzahl verschiedenartiger Gewebekonstruktionen vorgeschlagen worden. Die vorliegende Erfindung betrifft einen Gewebetyp, bei dem die Längsfäden Kettfäden sind und in zwei Längsfadenlagen mit im Fadenanzahlverhältnis 1:1 übereinander angeordneten Längsfäden angeordnet sind. Solche Formiersiebe sind beispielsweise aus der EP 1 362 142 B1, der WO 2004/094719 A1 und der WO 2005/001197 A1 bekannt. Die Verbindung der Längsfadenlagen geschieht über Bindequerfäden, die sowohl in die maschinenseitige als auch in die papierseitige Längsfadenlage einbinden. Neben diesen Bindequerfäden können auch weitere Querfäden vorhanden sein, die ausschließlich in die papierseitige Längsfadenlage und/oder ausschließlich in die maschinenseitige Längsfadenlage einbinden. Der vorgenannte Gewebetyp zeichnet sich durch einen guten Kompromiss zwischen den sich einander widersprechenden Forderungen nach einerseits guter Faserunterstützung - in der EP 1 362 142 B1 wird hierzu ein FSI-Wert von 185 bzw. 188 angegeben - und andererseits hoher Entwässerungsleistung aus.

[0004] Grundsätzlich werden Formiersiebe heutzutage aus als Monofilamente ausgebildeten Kunststofffäden hergestellt. Dabei setzen sich immer mehr hochfeste Kunststoffe durch, um bei gleicher Festigkeit insbesondere in der Längsrichtung geringere Fadendurchmesser und damit einen niedrigeren Längsfadenfüllgrad und folglich eine höhere Durchlässigkeit verwirklichen zu können (vgl. WO 03/046277 A1 bei einem gattungsfremden Formiersieb mit zwei Querfadenlagen und Bindekettfäden). Bei diesem Gewebetyp liegt der Längsfadenfüllgrad in der Regel bei mindestens 100%, teilweise weit darüber (vgl. WP 2006/034576 A1; WO 01/27385 A1; EP 0 998 607 B1; WO 2004/013410 A1), und zwar trotz Verwendung hochfester Längs- bzw. Kettfäden. Teilweise werden auch geringere Längsfandenfüllgrade angegebenen (vgl. US 4 314 589; EP 0010 311; US 4 379 735), wobei allerdings diese Gewebeart mit der gattungsgemäßen Gewebeart insoweit nicht vergleichbar ist. Bei den gattungsfremden Gewebearten werden Luftdurchlässigkeiten zwischen 7 500 bis 10 500 $m^3/m^2/h$ (WO 2004/013410 A1) bzw. 3 500 bis 8 200 $m^3/m^2/h$ (vgl. WO 01/27385 A1) erzielt.

[0005] Trotz der zwischenzeitlich erreichten Fortschritte besteht nach wie vor Verbesserungsbedarf, um den Wirkungsgrad von Formiersieben in Bezug auf deren Faserunterstützungseigenschaft einerseits und Entwässerungsleistung andererseits zu erhöhen und damit am Ende des Formiersiebes eine Papierbahn zu erhalten, die einen geringen Feuchtegrad und eine hohe Faserdichte und damit Festigkeit hat. Solche Verbesserungen haben zur Folge, dass die nachfolgenden Sektionen der Papiermaschine entlastet oder hohe Trockengrade erzielt und Papierabrisse vermieden werden.

[0006] Der Erfindung liegt folglich die Aufgabe zugrunde, ein Formiersieb derart auszubilden, dass am Ende des Formiersiebes eine Papierbahn erhalten wird, die eine höhere Festigkeit und einen geringeren Feuchtegrad hat.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Formiersieb gelöst, das einen Faserunterstützungsindex (FSI) aufweist, der im Bereich von 230 bis 250 liegt, und eine Luftdurchlässigkeit hat, die - jeweils bei 100 Pa gemessen - im Bereich von 5700 bis 10600 $m^3/m^2/h$ (entsprechend 350 - 650 cfm, gemessen bei 127 Pa), vorzugsweise im Bereich 6500 bis 8200 $m^3/m^2/h$ (entsprechend 400 - 500 cfm, gemessen bei 127 Pa) liegt. Grundgedanke der Erfindung ist es also, den Gewebeaufbau des Formiersiebes derart zu gestalten, dass bei gleichbleibender Festigkeit und trotz sehr hoher Luftdurchlässigkeit und damit Entwässerungswirkung eine hervorragende Faserunterstützung erzielt wird, so dass bei der Entwässerung nur ein geringer Anteil von Fasern verlorengeht und sich eine über die Fläche gleichmäßige Papierbahn relativ guter Festigkeit ausbildet. Dabei ist zu berücksichtigen, dass in die Berechnung des Faserunteretützungsindexes nicht nur die Anzahl der Längs- und Querfäden pro cm eingeht, sondern auch zwei Koeffizienten, die von der Art der Einbindung der Längs- und Querfäden und ihrer Beiträge zur Faserunterstützung abhängen, d.h. der Faserunterstützungeindex besagt mittelbar auch etwas über den gewebetechnischen Aufbau des Formiersiebes.

[0008] Der Faserunterstützungsindex berechnet sich entsprechend der Veröffentlichung "Approved Standard Measuring Method" der Papier-machine Clothing Association, 19, rue de la République, 45000 Orléans/France, vom Juni 2004 nach folgender Formel:

$$FSI = 1{,}693\ (a \times Nm + 2 \times b \times Nc),$$

wobei

a - Koeffizient für den Unterstützungsbeitrag der Längsfäden;

Nm = Anzahl der Längefäden pro cm in Querrichtung auf der Papierseite des Formiersiebes;

b = Koeffizient für den Unterstützungsbeitrag der Querfäden;

Nc = Anzahl der Querfäden pro cm in Längsrichtung auf der Papierseite des Formiersiebes.

[0009] Die Koeffizienten a und b hängen von der Webart ab und können einer Tabelle entnommen werden, die in dem vorzitierten Dokument enthalten ist.

[0010] Die Luftdurchlässigkeit wird ebenfalls nach den Angaben in dem vorzitierten Dokument unter Anwendung eines Differentialdrucks von 100 bzw. 127 Pa gemessen (s.o.).

[0011] In Ausbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Verteilung von Längs- und Querfäden so beschaffen ist, dass auf der Papierseite 1200 bis 1600 Durchflussöffnungen pro cm Fläche des Formiersiebes vorhanden sind. Fadenverlauf und Fadenstruktur sollten dabei so sein, dass die Durchflussöffnungen Rechteckform mit jeweils einem Verhältnis der Erstreckung in Längsrichtung zur Erstreckung in Querrichtung von 1:1,8 bis 1:3,4 haben. Auf diese Weise ergibt sich eine gute Entwässerungswirkung bei hoher Faserretention.

[0012] Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, dass der Füllgrad der Längsfäden in der papierseitigen Längsfadenlage maximal 32% beträgt, um in dieser Längsfadenlage eine hohe Offenheit zu erreichen. Insgesamt sollte der Füllgrad der Längsfäden maximal 90%, vorzugsweise maximal 85% betragen und damit deutlich niedriger liegen als bei den vorbekannten Formiersieben dieser Gattung.

[0013] Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, dass der Durchmesser der Längsfäden zumindest in der papierseitigen Längsfadenlage im Bereich von 0,08 bis 0,12 mm liegt, vorzugsweise 0,11 mm beträgt, und der Durchmesser der Längsfäden in der maschinenseitigen Längsfadenlage vorzugsweise im Bereich von 0,15 bzw. 0,25 mm liegt. Aufgrund dieser vergleichsweise geringen Durchmesser der Längsfäden insbesondere in der papierseitigen Längsfadenlage lässt sich ein geringer Füllgrad bei gleichwohl hoher spezifischer Fadenanzahl verwirklichen, d.h. man erhält ein relativ offenes, jedoch immer noch eine gute Faserretention bereitstellendes Gewebe. Um trotz der geringen Durchmesser hohen Festigkeitsanforderungen genügen zu können, sollten die Längsfäden aus einem hochfesten Kunststoff bestehen, beispielsweise aus PET (Polyethylenterephthalat) mit einer Grenzviskosität (IV) von mindestens 0,8 dl/g und einem Elastizitätsmodul von wenigstens 10 N/mm^2 und/oder aus PEN (Polyethylennaphthalat) bestehen.

[0014] Ein guter Kompromiss zwischen Entwässerungswirkung einerseits und Faserretention andererseits wird dann erzielt, wenn die Anzahl der Längsfäden im Bereich von 50 bis 60 Fäden pro cm in Querrichtung liegt. Was die Anzahl der Querfäden betrifft, sollte sie im Bereich von 100 bis 110 Fäden pro cm in Längsrichtung liegen.

[0015] Grundsätzlich kann ein erfindungsgemäßes Formiersieb - was die Querfäden betrifft - allein mit Bindequerfäden verwirklicht werden, also mit solchen (ersten) Querfäden, die in beide Längsfadenlagen einbinden und so eine Verbindung zwischen diesen Lagen herstellen. Die Faserretention lässt sich jedoch verbessern, wenn zusätzlich zweite Querfäden vorhanden sind, die ausschließlich in die papierseitige Längsfadenlage eingebunden sind und sich zweckmäßigerweise mit den Bindequerfäden in einem bestimmten regelmäßigen Modus abwechseln. Vorzugsweise sollten die zweiten Querfäden für sich genommen eine Leinwandbindung mit den Längsfäden der papierseitigen Längsfadenlage bilden.

[0016] Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, dass die Bindequerfäden zu Gruppen von wenigstens zwei Bindequerfäden nebeneinander angeordnet sind, wobei einer der Bindequerfäden in die maschinenseitige Längsfadenlage einbindet, wenn der andere Bindequerfaden bzw. die anderen Bindequerfäden in der papierseitigen Querfadenlage einbindet bzw. einbinden. Innerhalb der Gruppen von nebeneinander liegenden Bindequerfäden sollen die Bindequerfäden also in Querrichtung des Formiersiebes gegeneinander versetzt verlaufen. Sie haben jedoch jeweils den gleichen Rapport, binden also in gleicher Weise sowohl in die maschinenseitige als auch in die papierseitige Längsfadenlage ein. Vorzugsweise sollten die jeweils benachbarten Bindequerfäden mit ihrem Rapport derart verschoben in die papierseitige Längsfadenlage einbinden, dass sich ihre Bindemuster in Querrichtung - also längs ihrer Erstreckung - lückenlos ergänzen, vorzugsweise so, dass die sich ergänzenden Einbindungen ein Muster auf der Papierseite ergeben, das dem der gegebenenfalls vorhandenen zweiten Querfäden entspricht, beispielsweise ebenfalls eine Art Leinwandbindung ergeben.

[0017] Für die Faserunterstützung ist es ebenfalls von Vorteil, wenn die Bindequerfäden in die maschinenseitige

Längsfadenlage innerhalb eines Rapports mit weniger Längsfäden binden als in der papierseitige Längsfadenlage, vorzugsweise mit nicht mehr als zwei Längsfäden in die maschinenseitigen Längsfadenlage einbinden. In der papierseitigen Längsfadenlage binden die Bindequerfäden innerhalb eines Rapports zweckmäßigerweise mit mehr als drei Längsfäden.

[0018] Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, dass dritte Querfäden vorhanden sind, die ausschließlich in die maschinenseitige Längsfadenlage einbinden. Sie sollen insbesondere dazu dienen, an der Maschinenseite des Formiersiebes verschleißvolumen zu Gunsten der Schonung der zugbeanspruchten Längsfäden in der maschinenseitigen Längsfadenlage zur Verfügung zu stellen. Hierzu ist es zweckmäßig, wenn die dritten Querfäden auf der Außenseite der maschinenseitigen Längsfadenlage über mehrere Längsfäden flottieren, wobei jeweils die Anzahl dieser Längsfäden größer ist als die Anzahl der Längsfäden, mit denen die dritten Querfäden zwischen zwei Flottierungen einbinden. Vorzugsweise sollten die Flottierungen über zumindest drei, besser noch zumindest fünf Längsfäden gehen. Zwischen den Flottierungen reicht eine Einbindung mit einem einzigen Längsfaden der maschinenseitigen Längsfadenlage.

[0019] Mit sämtlichen Bereichsangaben sowohl in der Beschreibung als auch in den Ansprüchen sind auch diejenigen werte gemeint und damit offenbart, die zwischen den jeweils angegebenen Grenzwerten für die Bereiche liegen. Sie werden deshalb nicht explizit genannt.

[0020] In der Zeichnung ist die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher veranschaulicht. Sie zeigt in einem Querschnitt - also quer zur vorgesehenen Laufrichtung - einen Ausschnitt des erfindungsgemäßen Formiersiebes 1.

[0021] Bei dem Formiersieb 1 handelt es sich um ein doppellagiges Gewebe mit einer oberen, papierseitigen Längsfadenlage 2 und einer unteren, maschinenseitigen Längsfadenlage 3. Beide Längsfadenlagen 2, 3 werden von Längs- bzw. Kettfäden - beispielhaft mit 4 bzw. 5 bezeichnet - im Fadenanzahlverhältnis von 1:1 gebildet, wobei jeweils ein Längsfaden 4 der papierseitigen Längsfadenlage 2 genau oberhalb eines Längsfadens 5 in der maschinenseitigen Längsfadenlage 3 angeordnet ist, die Längsfäden 4, 5 also jeweils paarweise Übereinander liegen.

[0022] Der Durchmesser der Längsfäden 4 in der papierseitigen Längsfadenlage 2 beträgt 0,11 mm und der Durchmesser der Längsfäden 5 in der maschinenseitigen Längsfadenlage 3 0,18 mm. Sie bestehen aus PEN. Die Längsfadenanzahl beträgt 58 pro cm in Querrichtung.

[0023] In die papierseitige Längsfadenlage 2 sind zweite Querfäden 6, 7 unter Bildung einer Leinwandbindung mit den Längsfäden 4 dieser Längsfadenlage 2 eingebunden. Senkrecht zur zeichnungsebene folgen jeweils nebeneinanderliegende zweite Querfäden 6, 7 aufeinander. Die zweiten Querfäden 6, 7 bestehen aus PET, und sie haben einen Durchmesser von 0,11 mm.

[0024] Ausschließlich in die maschinenseitige Längsfadenlage 3 sind dritte Querfäden eingebunden, von denen hier nur einer zu sehen ist. Die dritten Querfäden 8 bilden jeweils über fünf Längsfäden 5 gehende Flottierungen - beispielhaft mit 9 bezeichnet - an der Maschinenseite des Formiersiebes 1 und binden dann jeweils mit einem einzigen Längsfaden 5 ein. Die Flottierungen 9 stellen Abriebmaterial zur Schonung der stark auf Zug beanspruchten maschinenseitigen Querfadenlage 3 dar. Der Durchmesser der dritten Längsfäden beträgt 0,22 mm. Das Material kann PET und/oder PAM sein.

[0025] Die Längsfadenlagen 2, 3 werden durch Paare von zwei jeweils in Längsrichtung nebeneinander liegenden Bindequerfäden 10, 11 verbunden. Sie haben einen Durchmesser von 0,11 mm und bestehen aus PET. Sie binden in der papierseitigen Längsfadenlage 2 nacheinander abwechselnd oben- und untenseitig mit (?) Längsfäden 4 ein, verlaufen dann zwischen den beiden Längsfadenlagen 2, 3 über drei Längsfäden 4 bzw. 5 und binden dann mit einem einzigen Längsfaden 5 in der maschinenseitigen Längsfadenlage 3 ein, bevor sie dann wieder zwischen den beiden Längsfadenlagen 4 und 5 flottieren. Sie haben jeweils den gleichen Bindungsrapport, sind jedoch zueinander so in Querrichtung - d.h. in deren Längsrichtung - verschoben, dass sich die Bindungsmuster in der papierseitigen Längsfadenlage 2 ergänzen, so dass sie dort zusammen ein Leinwandmuster analog zu den zweiten Querfäden 6, 7 ausbilden. Auf diese Weise entsteht auf der Papierseite des Formiersiebes 1 ein nahezu uniformes Leinwandmuster, das eine hohe Faserretention bereitstellt.

[0026] Der Füllgrad der papierseitigen Längsfadenlage 2 beträgt 31%, der Gesamtfüllgrad der Längsfäden 4, 5 82%. Die Querfadenanzahl ist 108 pro cm in Längsrichtung des Formersiebes 1. Hierdurch entsteht eine hohe Offenheit und damit eine gute Entwässerungswirkung trotz hoher Faserretention.

Patentansprüche

1. Formiersieb (1) für den Einsatz im Formierbereich einer Papiermaschine mit einer Papier- und einer Maschinenseite sowie mit sich in der vorgesehenen Laufrichtung erstreckenden Längsfäden (4, 5) und mit sich quer dazu erstreckenden Bindequerfäden (10, 11), wobei die Längsfäden (4, 5) im Fadenanzahlverhältnis von 1:1 in eine maschinenseitige Längsfadenlage (3) und eine papierseitige Längsfadenlage (2) aufgeteilt sind und die Bindequerfäden

(10, 11) in beide Längsfadenlagen (2, 3) einbinden, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Formiersieb (1) einen Faserunterstützungsindex (FSI) aufweist, der im Bereich von 230 bis 250 liegt, und eine Luftdurchlässigkeit hat, die im Bereich von 5700 bis 10600 $m^3/m^2/h$ liegt.

2. Formiersieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Luftdurchlässigkeit im Bereich von 6500 bis 8200 $m^3/m^2/h$ liegt.

3. Formiersieb nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Formiersieb (1) auf der Papierseite 1200 bis 1600 Durchflussöffnungen pro cm^2 Fläche des Formiersiebes (1) hat.

4. Formiersieb nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Durchflussöffnungen Rchteckform mit jeweils einem Verhältnis der Erstreckung in Laufrichtung zur Erstreckung in Querrichtung von 1:1,8 bis 1:3,4 haben.

5. Formiersieb nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Füllgrad der Längsfäden (4) in der papierseitigen Längsfadenlage (2) maximal 32% beträgt.

6. Formiersieb nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der gesamte Füllgrad aller Längsfäden (4, 5) maximal 90%, vorzugsweise maximal 85% beträgt.

7. Formiersieb nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchmesser der Längsfäden (4, 5) zumindest in der papierseitigen Längsfadenlage (2) im Bereich von 0,08 bis 0,12 mm liegt.

8. Formiersieb nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchmesser der Längsfäden (5) in der maschinenseitigen Längsfadenlage (3) im Bereich von 0,15 bis 0,25 mm liegt.

9. Formiersieb nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest einen Teil der Längsfäden (4, 5) aus PET mit einer Grenzviskosität von mindestens 0,8 dl/g und einem Elastizitätsmodul von wenigstens 10 N/mm^2 bestehen.

10. Formiersieb nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest einen Teil der Längsfäden (4, 5) aus PEN bestehen.

11. Formiersieb nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzahl der Längsfäden (4, 5) im Bereich von 50 bis 66 Fäden pro cm in Querrichtung liegt.

12. Formiersieb nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzahl der Querfäden (6, 7, 9, 10, 11) im Bereich von 100 bis 110 Fäden pro cm in Längsrichtung liegt.

13. Formiersieb nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** zweite Querfäden (6, 7) vorhanden sind, die ausschließlich in die papierseitige Längsfadenlage (2) eingebunden sind.

14. Formiersieb nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweiten Querfäden (6, 7) für sich genommen eine Leinwandbindung mit der papierseitigen Längsfadenlage (2) bilden.

15. Formiersieb nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bindequerfäden (10, 11) zu jeweils wenigstens zwei Bindequerfäden (10, 11) nebeneinander angeordnet sind, wobei einer der Bindequerfäden (10, 11) in die maschinenseitige Längsfadenlage einbindet, wenn der andere Bindequerfaden (11, 10) bzw. die anderen Bindequerfäden in der papierseitigen Längsfadenlage (2) einbindet.

16. Formiersieb nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die jeweils benachbarten Bindequerfäden (10, 11) mit ihrem Rapport derart zueinander verschoben in die papierseitigen Längsfadenlage (2) einbinden, dass sich ihre Bindemuster in Querrichtung lückenlos ergänzen.

17. Formiersieb nach Anspruch 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bindequerfäden (10, 11) in die maschinenseitige Längsfadenlage (3) innerhalb eines Rapports mit weniger Längsfäden (5) binden als in der papierseitigen Längsfadenlage (2).

18. Maschinenfilz nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bindequerfäden (10, 11) in die maschinenseitige Längsfadenlage (3) innerhalb eines Rapports mit nicht mehr als zwei Längsfäden (5) binden.

19. Formiersieb nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** dritte Querfäden (8) vorhanden sind, die ausschließlich in die maschinenseitige Längsfadenlage (3) einbinden.

20. Formiersieb nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dritten Querfäden (8) auf der Außenseite der maschinenseitigen Längsfadenlage (3) über mehrere Längsfäden (5) flottieren, wobei jeweils die Anzahl dieser Längsfäden (5) größer ist als die Anzahl der Längsfäden (5), mit denen die dritten Querfäden (8) zwischen zwei Flottierungen (9) einbinden.

21. Formiersieb nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dritten Querfäden (8) über mehr als drei Längsfäden (5) außenseitig flottieren und dazwischen mit nur einem Längsfaden (5) binden.

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

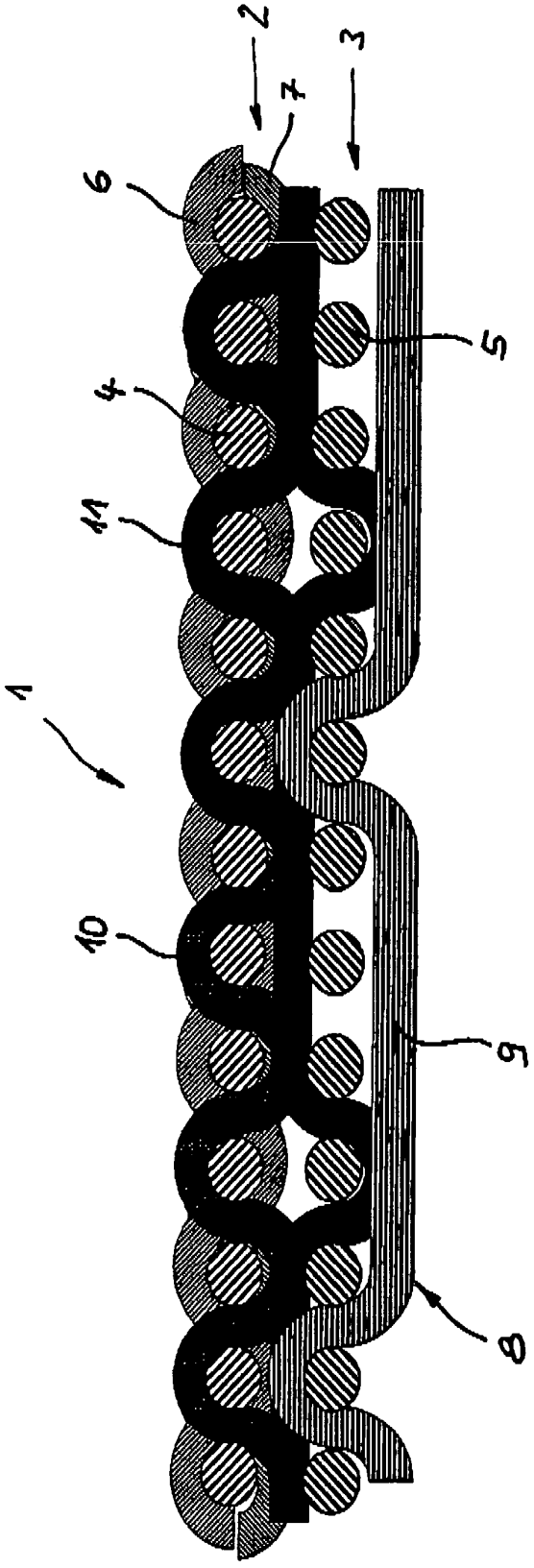
15. Formiersieb nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bindequerfäden (10, 11) zu jeweils wenigstens zwei Bindequerfäden (10, 11) nebeneinander angeordnet sind, wobei einer der Bindequerfäden (10, 11) in die maschinenseitige Längsfadenlage einbindet, wenn der andere Bindequerfaden (11, 10) bzw. die anderen Bindequerfäden in der papierseitigen Längsfadenlage (2) einbindet.

16. Formiersieb nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die jeweils benachbarten Bindequerfäden (10, 11) mit ihrem Rapport derart zueinander verschoben in die papierseitigen Längsfadenlage (2) einbinden, dass sich ihre Bindemuster in Querrichtung lückenlos ergänzen.

17. Formiersieb nach Anspruch 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bindequerfäden (10, 11) in die maschinenseitige Längsfadenlage (3) innerhalb eines Rapports mit weniger Längsfäden (5) binden als in der papierseitigen Längsfadenlage (2).

18. Formiersieb nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bindequerfäden (10, 11) in die maschinenseitige Längsfadenlage (3) innerhalb eines Rapports mit nicht mehr als zwei Längsfäden (5) binden.

19. Formiersieb nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** dritte Querfäden (8) vorhanden


2
3
7
6
5
4
11
1
10
9
8

Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 02 3458

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	EP 0 794 283 A (SEABROOK RONALD H [CA]; JOHNSON DALE B [CA]; CHAPLIN DEREK G [CA]; BAR) 10. September 1997 (1997-09-10) * Zusammenfassung * * Tabelle 1 * * Abbildungen *	1	INV. D21F1/00
A	US 2004/118473 A1 (HAY STEWART LISTER [GB] ET AL) 24. Juni 2004 (2004-06-24) * Zusammenfassung * * Tabelle 1 * * Absatz [0060] * * Abbildungen *	1	
D,A	WO 02/066733 A (TAMFELT OYJ ABP [FI]; TAIPALE SEPPO [FI]; TURPEINEN TERTTU [FI]; RAUTI) 29. August 2002 (2002-08-29) * Absätze [0023], [0024], [0029], [0030], [0035] * * Abbildungen *	1	
D,A	WO 2004/013410 A (STONE RICHARD [CA]) 12. Februar 2004 (2004-02-12) * Zusammenfassung * * Tabelle 4 * * Abbildungen *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) D21F

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München	15. Mai 2008	Pregetter, Mario

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 : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres Patentdokument, 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 07 02 3458

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.

15-05-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0794283 A	10-09-1997	KEINE	
US 2004118473 A1	24-06-2004	AU 2003293877 A1	22-07-2004
		WO 2004059076 A2	15-07-2004
		EP 1579061 A2	28-09-2005
WO 02066733 A	29-08-2002	AT 329080 T	15-06-2006
		AU 2002233400 B2	01-06-2006
		CA 2404182 A1	29-08-2002
		CN 1457379 A	19-11-2003
		DE 60212077 T2	09-11-2006
		DK 1362142 T3	04-09-2006
		EP 1362142 A1	19-11-2003
		ES 2260411 T3	01-11-2006
		FI 20010348 A	23-08-2002
		JP 3839778 B2	01-11-2006
		JP 2004518833 T	24-06-2004
		NO 20025080 A	22-10-2002
		PT 1362142 T	31-08-2006
		US 6354335 B1	12-03-2002
WO 2004013410 A	12-02-2004	AT 384163 T	15-02-2008
		AU 2003249819 A1	23-02-2004
		CA 2466002 A1	12-02-2004
		CN 1610782 A	27-04-2005
		EP 1527229 A1	04-05-2005
		GB 2391557 A	11-02-2004
		NO 20041599 A	09-06-2004
		US 2004238063 A1	02-12-2004

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] [0003]**
- WO 2004094719 A1 **[0003]**
- WO 2005001197 A1 **[0003]**
- WO 03046277 A1 **[0004]**
- WO 2006034576 A1 **[0004]**
- WO 0127385 A1 **[0004] [0004]**
- EP 0998607 B1 **[0004]**
- WO 2004013410 A1 **[0004] [0004]**
- US 4314589 A **[0004]**
- EP 0010311 A **[0004]**
- US 4379735 A **[0004]**

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- Approved Standard Measuring Method. Papier-machine Clothing Association, Juni 2004 **[0008]**