

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 586 696 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

19.10.2005 Patentblatt 2005/42

(51) Int Cl.7: D21F 1/00

(21) Anmeldenummer: 05102771.2

(22) Anmeldetag: 08.04.2005

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA HR LV MK YU

(30) Priorität: 16.04.2004 DE 102004019182

(71) Anmelder: Voith Fabrics Patent GmbH
89522 Heidenheim (DE)

(72) Erfinder:

- Hay, Stewart Lister
Bury, Lancs. BL0 9EH (GB)
- Boeck, Johann
4120 Neufelden (AT)

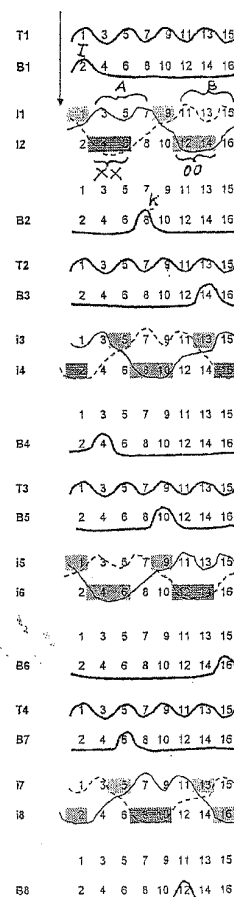
(54) **Formiersieb**

(57) Formiersieb mit oberen Maschinenrichtungsfäden (1,3,5,7,...15), oberen Maschinenquerrichtungsfäden (T1,T2,T3,...), unteren Maschinenrichtungsfäden (2,4,6,8,...,16), unteren Maschinenquerrichtungsfäden (B1,B2,B3,...) und Paaren von ersten und zweiten Heftfäden,

- wobei eine papierseitige Webstruktur gebildet wird, in dem die oberen Maschinenrichtungsfäden (1,3,5,7,...,15) mit den oberen Maschinenquerrichtungsfäden (T1,T2,T3,...) verwoben sind und in dem die oberen Maschinenrichtungsfäden (1,3,5,7,...,15) mit ersten und zweiten Heftfäden eines Paares jeweils derart verwoben sind, dass dadurch das von den oberen Maschinenrichtungsfäden (1,3,5,7,...,15) und den oberen Maschinenquerrichtungsfäden (T1,T2,T3,...) gebildete Webstruktur fortgesetzt wird,
- wobei eine maschinenseitige Webstruktur gebildet wird, in dem die unteren Maschinenrichtungsfäden (2,4,6,8,...,16) mit den unteren Maschinenquerrichtungsfäden (B1,B2,B3,...) verwoben sind, und
- wobei die papierseitige und die maschinenseitige Webstruktur miteinander verbunden sind, in dem der erste Heftfaden (I1,I3,I5,...) jedes Paares mit unteren Maschinenrichtungsfäden (2,4,6,8,...,16) verwoben ist und erste Bindungsbereiche (OO) bildet und in dem der zweite Heftfaden (I2,I4,I6,...) jedes Paares mit unteren Maschinenrichtungsfäden (2,4,6,8,...,16) verwoben ist und zweite Bindungsbereiche (XX) bildet und wobei die ersten (OO) und zweiten (XX) Bindungsbereiche in Maschinenquerrichtung abwechselnd hintereinander liegend angeordnet sind und zumindest ein erster und / oder ein zweiter Bindungsbereich dadurch gebildet wird, in dem der erste und der zweite Heftfaden (I2,I4,I6,...)

jeweils unter zumindest zwei und maximal drei zueinander benachbarten unteren Maschinenrichtungsfäden (2,4,6,8,...,16) läuft.

Fig. 1



EP 1 586 696 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Formiersieb nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Formiersiebe finden in der Formierpartie einer Papiermaschine Verwendung. Beim Formierprozess wird eine Fasersuspension vom Stoffauflauf der Papiermaschine auf ein Formiersieb oder auf zwei Formiersiebe (bei Gap - Formern) aufgebracht. Es ist die Aufgabe von Formiersieben die Fasersuspension zu entwässern und eine Faserstoffbahn zu bilden, wobei beim Entwässerungsprozess so wenig wie möglich Zellstoffasern und Füllstoffe aus der Fasersuspension aus geschwemmt werden sollen.

[0003] Die Qualität der gebildeten Faserstoffbahn wird hierbei stark von der Struktur der zur Faserstoffbahn weisenden Oberfläche (Papierseite) des Formiersiebs mitbestimmt. Die Lebensdauer des Formiersiebs wird hingegen stark von der Struktur der zur Papiermaschine weisenden Oberfläche (Maschinenseite) des Formiersiebs beeinflusst.

[0004] Um diesen zum Teil sich widersprechenden Anforderungen Rechnung zu tragen wurden mehrlagige Papiermaschinensiebe mit einem papierseitigen und einem maschinenseitigen Gewebe entwickelt, wobei die beiden unabhängigen Gewebe durch sog. Heft- oder Bindfäden miteinander verbunden sind. Um eine möglichst einheitliche papierseitige Gewebestruktur zu gewährleisten, sind die Heftfäden bevorzugt integraler Bestandteil der papierseitigen Webstruktur (integrale Heftfäden), wodurch Markierungsneigungen bedingt durch die Anbindung der Heftfäden reduziert werden.

[0005] Beispiele für solche Formiersiebe sind in der US 5,152,326 oder der DE 297 24 238 U1 gezeigt.

[0006] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein Formiersieb vorzuschlagen, bei dem die Anbindung zwischen den papierseitigen Gewebe und dem maschinenseitigen Gewebe verbessert ist.

[0007] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0008] Vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0009] Nach einem ersten Aspekt der Erfindung ist ein Formiersieb vorgesehen mit oberen Maschinenrichtungsfäden, oberen Maschinenquerrichtungsfäden, unteren Maschinenrichtungsfäden, unteren Maschinenquerrichtungsfäden und Paaren von ersten und zweiten Heftfäden,

- wobei eine papierseitige Webstruktur gebildet wird, in dem die oberen Maschinenrichtungsfäden mit den oberen Maschinenquerrichtungsfäden verwoben sind und in dem die oberen Maschinenrichtungsfäden mit ersten und zweiten Heftfäden eines Paares jeweils derart verwoben sind, dass dadurch das von den oberen Maschinenrichtungsfäden und den oberen Maschinenquerrichtungsfäden gebilde-

te Webstruktur fortgesetzt wird,

- wobei eine maschinenseitige Webstruktur gebildet wird, in dem die unteren Maschinenrichtungsfäden mit den unteren Maschinenquerrichtungsfäden verwoben sind, und

- wobei die papierseitige und die maschinenseitige Webstruktur miteinander verbunden sind, in dem der erste Heftfaden jedes Paares mit unteren Maschinenrichtungsfäden verwoben ist und erste Bindungsbereiche bildet und in dem der zweite Heftfaden jedes Paares mit unteren Maschinenrichtungsfäden verwoben ist und zweite Bindungsbereiche bildet und wobei die ersten und zweiten Bindungsbereiche in Maschinenquerrichtung abwechselnd hintereinander liegend angeordnet sind,

und wobei zumindest ein erster und / oder zweiter Bindungsbereich dadurch gebildet wird, in dem der erste und der zweite Heftfaden jeweils unter zumindest zwei und maximal drei zueinander benachbarten unteren Maschinenrichtungsfäden läuft.

[0010] Vorzugsweise wird jeder erste und jeder zweite Bindungsbereich dadurch gebildet, in dem der erste und der zweite Heftfaden jeweils unter zumindest zwei und maximal drei zueinander benachbarten unteren Maschinenrichtungsfäden läuft.

[0011] Bei den bekannten Formiersieben mit integralen Heftfäden werden die papierseitige Webstruktur und die maschinenseitige Webstruktur durch den oder die Heftfäden dadurch verbunden, in dem wiederholt der oder die Heftfäden, von der papierseitigen Webstruktur kommend, unter einem unteren bspw. Maschinenrichtungsfaden unter Schaffung eines Bindungsbereichs durchgeführt werden und anschließend wieder mit Fäden der papierseitigen Webstruktur verwoben werden.

[0012] Als Bindungsbereich soll hierbei der durch den Heftfaden eingebundene Bereich der maschinenseitigen Webstruktur definiert werden, den ein oder mehrere untere MD-Fäden aufspannen.

[0013] Bei einem MD-Faden wird der Heftfaden auf der einen Seite von der papierseitigen Webstruktur dem MD-Faden zugeführt, läuft dann unter diesem MD-Faden und wird dann anschließend vom MD-Faden zur papierseitigen Webstruktur wieder weggeführt. Der Bindungsbereich wird somit durch einen unteren MD-Faden aufgespannt.

[0014] Handelt es sich um zwei oder mehr untere MD-Fäden begrenzen zwei untere MD-Fäden den Bindungsbereich; ein erster unterer MD-Faden, dem der Heftfaden von der papierseitigen Webstruktur zugeführt wird und unter dem der Heftfaden läuft und ein zweiter unterer MD-Faden, unter dem der Heftfaden läuft und von dem der Heftfaden wieder der papierseitigen Webstruktur zugeführt wird, wobei zwischen diesen beiden unteren MD-Fäden der Heftfaden weder zur papierseitigen Webstruktur läuft noch von dieser kommt.

[0015] Wird der Heftfaden in nur einen unteren bspw. Maschinenrichtungsfaden eingehängt, kann die in Richtung der papierseitigen Webstruktur wirkende Kraft des Heftfadens aufgrund der Durchbiegung des "eingehängten" unteren Maschinenrichtungsfadens nicht übertragen werden.

[0016] Die Erfindung geht von der Überlegung aus, dass die Anbindung der papierseitigen Webstruktur an die maschinenseitigen Webstruktur bei einem Formiersieb mit integralen Heftfäden dadurch verbessert werden kann, indem die von einem Heftfaden auf die maschinenseitige Webstruktur ausgeübte und in Richtung der maschinenseitigen Webstruktur wirkende Kraft von einem unteren (maschinenseitigen) Maschinenrichtungsfaden (MD-Faden) auf zumindest zwei maximal aber drei untere MD-Fäden aufgeteilt wird. D.h. erfindungsgemäß handelt es sich um einen Bindungsbereich mit zwei bis drei unteren MD-Fäden. Aufgrund der Verteilung der Kraftwirkung von ein auf zwei oder drei unteren MD-Fäden weisen diese eingehängten unteren MD-Fäden eine bedeutend kleinere Durchbiegung auf als bei nur einem eingehängten unteren MD-Faden, wodurch die in Richtung papierseitige Webstruktur weisende Kraft auf die gesamte maschinenseitige Webstruktur übertragen werden kann, so dass die Anbindung der papierseitigen Webstruktur an die maschinenseitige Webstruktur verbessert wird. Dies hat zur Folge, dass das Formiersieb dünner und kompakter wird.

[0017] Des weiteren wird ein Bindungsbereich erfindungsgemäß dadurch gebildet, dass der Heftfaden unter sämtlichen MD-Fäden des Bindungsbereichs läuft, wodurch, im Gegensatz zum Fall in dem der Heftfaden im Bindungsbereich über einen oder mehrere untere MD-Fäden laufen würde, das erfindungsgemäße Sieb dünner gehalten werden kann.

[0018] Untersuchungen haben gezeigt, dass die Anbindung nicht weiter verbessert werden kann, wenn die Anzahl der MD-Fäden unter denen ein Heftfaden läuft größer als drei ist.

[0019] Durch die verbesserte Anbindung der papierseitigen Webstruktur an die maschinenseitige Webstruktur wird auch die Biegesteifigkeit des Formiersiebs erhöht.

[0020] Nach einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass bei jedem ersten und / oder bei jedem zweiten Bindungsbereich der erste Heftfaden bzw. der zweite Heftfaden unter zumindest zwei und maximal drei zueinander benachbarten unteren Maschinenrichtungsfäden läuft. Durch diese Ausgestaltung werden die oben beschriebenen Effekte verstärkt und somit die Anbindung der papierseitigen Webstruktur an die maschinenseitige Webstruktur weiter verbessert.

[0021] Um die Anbindung der papierseitigen Webstruktur an die maschinenseitige Webstruktur weiter zu verbessern ist es des weiteren sinnvoll, wenn auf der Maschinenseite so viel wie möglich erste und zweite hintereinander angeordnete Bindungsbereiche ange-

ordnet sind. Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht deshalb vor, dass zwischen einem ersten und einem zweiten Bindungsbereich maximal drei untere Maschinenrichtungsfäden angeordnet sind.

[0022] Bei jedem Paar von Heftfäden webt der erste Heftfaden eines Paares mit einer Anzahl von oberen Maschinenrichtungsfäden erste Segmente. Des weiteren webt der zweite Heftfaden des Paares webt mit einer Anzahl von anderen oberen Maschinenrichtungsfäden zweite Segmente, wobei die ersten und zweiten Segmente in Maschinenquerrichtung abwechselnd hintereinander liegend angeordnet sind.

[0023] Als Segment soll hierbei der durch einen Heftfaden gewobene Bereich der papierseitigen Webstruktur definiert werden, den ein oder mehrere obere MD-Fäden aufspannen.

[0024] Bei einem oberen MD-Faden wird der Heftfaden von der maschinenseitigen Webstruktur auf der einen Seite dem oberen MD-Faden zugeführt, läuft dann über diesem oberen MD-Faden und wird dann anschließend vom oberen MD-Faden zur maschinenseitigen Webstruktur wieder weggeführt. Das Segment wird hierbei durch einen oberen MD-Faden aufgespannt.

[0025] Handelt es sich um zwei oder mehr obere MD-Fäden, begrenzen zwei obere MD-Fäden das Segment; ein erster oberer MD-Faden, dem der Heftfaden von der maschinenseitigen Webstruktur zugeführt wird und über dem der Heftfaden läuft und ein zweiter oberer MD-Faden über dem der Heftfaden läuft und von dem der Heftfaden wieder der maschinenseitigen Webstruktur zugeführt wird, wobei zwischen diesen beiden oberen MD-Fäden der Heftfaden weder zur maschinenseitigen Webstruktur läuft noch von dieser kommt.

[0026] Bei integralen Heftfäden wird hierbei durch die ersten und die zweiten Segmente die von den oberen MD-Fäden und den oberen Maschinenquerrichtungsfäden (CD-Fäden) gebildete Webstruktur fortgesetzt. Auf die Markierungsneigung und die Planarität der papierseitigen Webstruktur hat hierbei die Größe der Segmente unmittelbaren Einfluss. Sind die Segmente zu klein bilden sich "harte" Anbindestellen mit zu großer Markierungsneigung. Sind die Segmente zu groß, kann sich die papierseitige Webstruktur im Bereich der Segmente aufwölben, mit der Folge, dass die Planarität der papierseitigen Webstruktur unbefriedigend wird. Untersuchungen haben gezeigt, dass eine besonders glatte papierseitige Oberfläche geschaffen wird, wenn jedes erste und jedes zweite Segment jeweils mit zumindest zwei und maximal fünf zueinander benachbarten oberen Maschinenrichtungsfäden gebildet wird.

[0027] Zwischen jedem ersten Segment und ersten Bindungsbereich bzw. zwischen jedem zweiten Segment und zweiten Bindungsbereich verläuft jeweils ein erster bzw. zweiter Übergangsbereich, in dem der erste bzw. zweite Heftfaden zwischen zueinander benachbarten Paaren von oberen und unteren Maschinenrichtungsfäden läuft. Um die Anbindung der papierseitigen Webstruktur an die maschinenseitige Webstruktur wei-

ter zu verbessern ist es sinnvoll, wenn die Bindungsbereiche eines Heftfadens in CD-Richtung jeweils wenig von den Segmenten beabstandet sind. Eine bevorzugte Ausführungsform sieht deshalb vor, dass jeder erste und jeder zweite Übergangsbereich jeweils mit maximal drei zueinander benachbarten Paaren aus oberen und unteren MD-Fäden gebildet wird. Durch diese steile Anbindung werden die papierseitige und die maschinenseitige Webstruktur dichter aneinander gebunden. Durch die innigere Verbindung zwischen den beiden Webstrukturen wird nicht zuletzt auch der sog. "Edge - Curl - Effekt" (Aufwölben der Randbereiche des Siebs) reduziert.

[0028] Die Planarität der papierseitigen Webstruktur kann dadurch weiter verbessert werden, in dem der erste Heftfaden eines Paares pro Wiederholungseinheit der Webstruktur in Maschinenquerrichtung über und unter gleich vielen oberen Maschinenrichtungsfäden läuft wie der zweite Heftfaden.

[0029] Um dem oben beschriebenen "Edge - Curl - Effekt" weiter entgegenzuwirken ist es sinnvoll, wenn beide Heftfäden jedes Paares pro Wiederholungseinheit in Maschinenquerrichtung beim Weben mit den oberen und unteren Maschinenrichtungsfäden den gleichen Weg zurücklegen. Dadurch werden von beiden Heftfäden eines Paares gleiche Spannungen in das Sieb eingetragen. Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht deshalb vor, dass pro Wiederholungseinheit der Webstruktur in Maschinenquerrichtung die ersten und die zweiten Heftfäden jedes Paares den gleichen Weg unter, über und zwischen den oberen und unteren Maschinenrichtungsfäden laufen.

[0030] Vorzugsweise ist die die papierseitige Webstruktur des erfindungsgemäßen Formiersiebs als Leinwandbindungsmuster ausgebildet.

[0031] Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass die ersten und die zweiten Segmente jeweils mit drei zueinander benachbarten oberen Maschinenrichtungsfäden, die ersten und die zweiten Übergangsbereiche jeweils mit maximal zwei zueinander benachbarten Paaren aus oberen und unteren Maschinenrichtungsfäden und die ersten und die zweiten Bindungsbereiche jeweils mit zwei zueinander benachbarten unteren Maschinenrichtungsfäden gebildet werden.

[0032] Selbstverständlich sind beim erfindungsgemäßen Formiersieb unterschiedliche Verhältnisse zwischen oberen und unteren Maschinenquerrichtungsfäden möglich. Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass zwischen zwei zueinander benachbarten Paaren von ersten und zweiten Heftfäden zwei untere Maschinenquerrichtungsfäden und ein oberer Maschinenquerrichtungsfaden angeordnet sind. Dieses Verhältnis entspricht einem CD-Faden Verhältnis von 1:1.

[0033] Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass zwischen zwei zueinander benachbarten Paaren von ersten und

zweiten Heftfäden zwei untere Maschinenquerrichtungsfäden und zwei obere Maschinenquerrichtungsfäden angeordnet sind. Dieses Verhältnis entspricht einem CD-Faden Verhältnis von 3:2.

[0034] Eine weitere Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass zwischen zwei zueinander benachbarten Paaren von ersten und zweiten Heftfäden ein unterer Maschinenquerrichtungsfaden und ein oberer Maschinenquerrichtungsfaden angeordnet ist. Dieses Verhältnis entspricht einem CD-Faden Verhältnis von 2:1.

[0035] Um die die Zugkraft ausnehmenden unteren MD-Fäden vor Verschleiß durch Abrieb zu schützen ist es sinnvoll, wenn so viel wie möglich der unteren MD-Fäden von unteren CD-Fäden geschützt sind. Es ist deshalb besonders vorteilhaft, wenn die unteren CD-Fäden unter so viel wie möglich unteren MD-Fäden laufen. Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht deshalb vor, dass jeder der unteren Maschinenquerrichtungsfäden jeweils über einen und anschließend unter zumindest sieben zueinander benachbarten Maschinenrichtungsfäden läuft. Ein weiterer Vorteil der sog. langen Flotierung ist, dass der Anteil von unteren CD-Fäden innerhalb des Siebs reduziert wird, was einerseits eine geringere Dicke des Siebs möglich macht und andererseits einen geringeren Entwässerungswiderstand zur Folge haben kann.

[0036] Durch die Verwendung von mehr unteren CD-Fäden bei den CD-Fadenverhältnissen 1:1 und 3:2 im Vergleich zum CD-Faden Verhältnis 2:1, werden bei diesen die Zugkraft aufnehmenden unteren MD-Fäden stärker vor Abrieb geschützt, was die Lebensdauer des Siebs stark erhöht.

[0037] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass zumindest zwei Paare von ersten und zweiten Heftfäden unmittelbar zueinander benachbart angeordnet sind. Allgemein wird durch Erhöhung der Bindfadenpaare die Anzahl der Anbindestellen erhöht, wodurch eine bessere Anbindung der oberen Webstruktur an die untere Webstruktur und eine höhere Steifigkeit des Formiersiebs erreicht wird.

[0038] Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass jedes Paar von ersten und zweiten Heftfäden zwischen zumindest zwei oberen Maschinenquerrichtungsfäden angeordnet sind.

[0039] Es gibt unterschiedliche Möglichkeiten, wie die ersten und zweiten Heftfäden eines Heftfadenpaares in Bezug zu den unteren Maschinenquerrichtungsfäden angeordnet sein können. Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass zumindest ein Paar von Heftfäden vorgesehen ist, bei dem zwischen dem ersten Heftfaden und dem zweiten Heftfaden des Paares ein unterer Maschinenquerrichtungsfaden angeordnet ist.

[0040] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass zumindest ein Paar von Heftfäden vorgesehen ist, bei dem der erste und zweite Heftfaden zwischen zumindest zwei unteren Maschinen-

querrichtungsfäden angeordnet ist.

[0041] Nach einem zweiten Aspekt der Erfindung ist eine untere Anbindestelle vorgesehen, die dadurch gebildet wird, dass ein unterer Maschinenquerrichtungsfaden unter einem ersten unteren Maschinenrichtungsfaden und über einem dazu benachbarten zweiten unteren Maschinenrichtungsfaden läuft, wobei der zweite untere Maschinenrichtungsfaden unmittelbar benachbart zu einem unteren Maschinenrichtungsfaden eines ersten oder zweiten Bindungsbereichs angeordnet ist.

[0042] Durch diese Anordnung wird ein erster oder zweiter Bindungsbereich eines ersten oder zweiten Heftfadens in MD-Richtung fixiert. D.h. der so fixierte Heftfaden wird in MD-Richtung vor seitlicher Bewegung geschützt.

[0043] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass der zweite untere Maschinenrichtungsfaden ein unterer Maschinenrichtungsfaden des ersten oder zweiten Bindungsbereichs ist. Durch diese Anordnung ist es weiter möglich die Anbindung der papierseitigen Webstruktur an die maschinenseitige Webstruktur zu verbessern, da dem Durchbiegen des unteren MD-Faden des Bindungsbereichs an dem die Anbindestelle angeordnet ist entgegengewirkt wird. Somit wird der maschinenseitigen Webstruktur in diesem Bereich zusätzliche Stabilität verliehen.

[0044] Nach einer bevorzugten Ausführungsform handelt es sich um ein Formiersieb bei dem die Rapporteinheit 8 obere und 8 untere Maschinenrichtungsfäden aufweist.

[0045] Nachfolgend soll die Erfindung anhand der folgenden schematischen nicht maßstäblichen Zeichnungen weiter erläutert werden. Es zeigen:

Figur 1 das Webmuster einer ersten Ausführungsform der Erfindung in CD-Richtung (DC-Verhältnis 1:1),

Figur 2 die Anordnung der Anbindestellen sowie der Bindungsbereiche auf der Maschinenseite von erfindungsgemäßen Webmustern,

Figur 3 das Webmuster einer zweiten Ausführungsform der Erfindung in CD-Richtung (DC-Verhältnis 3:2).

[0046] Die Figur 1 zeigt eine Rapporteinheit des Webmuster eines erfindungsgemäßen Formiersiebs.

[0047] Das Formiersieb weist eine Vielzahl von oberen MD-Fäden 1,3,5,7,9,11,13,15, eine Vielzahl von unteren MD-Fäden 2,4,6,8,10,12,14,16, eine Vielzahl von oberen CD-Fäden T1,T2,T3,T4, eine Vielzahl von unteren CD-Fäden B1,B2,B3,...,B8 sowie Paare von ersten und zweiten Heftfäden I1 und I2, I3 und I4, I5 und I6, I7 und I8 auf.

[0048] Im vorliegenden Ausführungsbeispiel weist die Rapporteinheit 8 obere und 8 untere Maschinenrichtungsfäden auf.

[0049] Die Rapporteinheit wird durch die unteren und oberen MD-Fäden 1 bis 16, die oberen CD-Fäden T1,T2,T3,T4, die unteren CD-Fäden B1 bis B8 und durch die Paare von ersten und zweiten Heftfäden I1 und I2, I3 und I4, I5 und I6, I7 und I8 gebildet. Die Rapporteinheit wird also durch 16 MD- bzw. Kettfäden gebildet.

[0050] Die papierseitige Webstruktur wird dadurch gebildet, in dem die oberen MD-Fäden 1,3,5,7,9,11,13,15 mit den oberen CD-Fäden T1,T2,T3,T4 verwoben sind und in dem die oberen MD-Fäden 1,3,5,7,9,11,13,15 mit den ersten und zweiten Heftfäden 11 und 12, 13 und I4, I5 und I6, I7 und I8 eines Paares jeweils derart verwoben sind, dass dadurch das von den oberen MD-Fäden 1,3,5,7,9,11,13,15 und den oberen CD-Fäden T1,T2,T3,T4 gebildete Webstruktur fortgesetzt wird.

[0051] So läuft bspw. der obere CD-Faden T1 über die oberen MD-Fäden 1,5,9,13 usw. und unter den oberen MD-Fäden 3,7,11,15.

[0052] Der Heftfaden I1 läuft in der Rapporteinheit über die oberen MD-Fäden 3,7 und unter dem oberen MD-Faden 5.

[0053] Der Heftfaden 12 läuft in der Rapporteinheit über die oberen MD-Fäden 11,15 und unter dem oberen MD-Faden 13.

[0054] Hierbei bildet das Weben des Heftfadens 11 mit den oberen MD-Fäden 3,5,7 ein erstes Segment A. Des weiteren bildet das Weben des Heftfadens 12 mit den oberen MD-Fäden 11,13,15 ein zweites Segment B.

[0055] Die ersten und die zweiten Segmente sind in CD-Richtung abwechselnd hintereinander, d.h. in der Reihenfolge A,B angeordnet., wobei durch diese Reihenfolge die von den oberen MD-Fäden 1,3,5,7,9,11,13,15 und dem oberen CD-Faden T1 gebildete Webstruktur fortgesetzt wird.

[0056] Die papierseitige Webstruktur ist ein Leinwandbindungsmuster.

[0057] Die maschinenseitige Webstruktur wird dadurch gebildet, in dem die unteren MD-Fäden 2,4,6,8,10,12,14,16 mit den unteren CD-Fäden B1,B2,B3,...,B8 verwoben sind.

[0058] Es läuft der untere CD-Faden B1 über den unteren MD-Faden 2 und anschließend unter den sieben zueinander benachbarten MD-Fäden 4,6,8,10,12,14 und 16. Der Verlauf des CD-Fadens B1 über den MD-Faden 2 definiert eine untere Anbindestelle I. Auf die unteren Anbindestellen soll später weiter eingegangen werden.

[0059] Hierbei bildet die maschinenseitige Webstruktur ein 8 shaft "Atlas Webmuster".

[0060] Die papierseitige und die maschinenseitige Webstruktur sind miteinander verbunden, in dem die unteren MD-Fäden 2,4,6,8,10,12,14,16 mit den ersten und zweiten Heftfäden 11 und I2, I3 und I4, I5 und I6, I7 und I8 eines jeden Paares verwoben sind.

[0061] Der Heftfaden 11 läuft in jeder Rapporteinheit unter den unteren MD-Fäden 12 und 14.

[0062] Der Heftfaden 21 läuft in jeder Rapporteinheit unter den unteren MD-Fäden 4 und 6.

[0063] Hierbei bildet das Weben des Heftfadens 11 mit den unteren MD-Fäden 12 und 14 einen ersten Bindungsbereich OO. Des weiteren bildet das Weben des Heftfadens 12 mit den unteren MD-Fäden 4 und 6 einen zweiten Bindungsbereich XX.

[0064] Somit wird jeder erste Bindungsbereich OO und jeder zweite Bindungsbereich XX dadurch gebildet wird, in dem der erste Heftfaden I1 und der zweite Heftfaden 12 jeweils unter zwei zueinander benachbarten unteren Maschinenrichtungsfäden läuft.

[0065] Die ersten und die zweiten Bindungsbereiche sind in CD-Richtung abwechselnd hintereinander, d.h. in der Reihenfolge XX,OO angeordnet.

[0066] Zwischen dem ersten Bindungsbereich XX (gebildet mit 4,6) und dem zweiten Bindungsbereich OO (gebildet mit 12,14) sind die beiden unteren MD-Fäden 8 und 10 angeordnet.

[0067] Zwischen dem ersten Segment A (gebildet mit 3,5,7) und dem ersten Bindungsbereich OO (gebildet mit 12,14) ist ein erster Übergangsbereich angeordnet, in dem der erste Heftfaden I1 zwischen dem Paar von oberen und unteren Maschinenrichtungsfäden 9 und 10 verläuft.

[0068] Zwischen dem zweiten Segment B (gebildet mit 11,13,15) und dem zweiten Bindungsbereich XX (gebildet mit 4,6) ist ein zweiter Übergangsbereich, in dem der zweite Heftfaden 12 zwischen den zueinander benachbarten Paaren von oberen und unteren Maschinenrichtungsfäden 7 und 8 sowie 9 und 10 verläuft.

[0069] Das erfindungsgemäße Formiersieb der Figur 1 weist ein CD-Faden Verhältnis von 1:1 auf. Demzufolge sind immer zwischen zwei zueinander benachbarten Paaren von ersten und zweiten Heftfäden zwei untere Maschinenquerrichtungsfäden und ein oberer Maschinenquerrichtungsfaden angeordnet. So sind bspw. zwischen den Heftfadenpaaren 11, 12 und 13, 14 die unteren CD-Fäden B2 und B3 sowie der obere CD-Faden T2 angeordnet. Da jeweils ein Heftfadenpaar das Webmuster eines oberen CD-Fadens fortsetzt ergibt sich somit ein CD-Faden Verhältnis von 1:1.

[0070] Wie aus der Figur 1 ersichtlich ist, ist bspw. das Paar von Heftfäden I1 und I2 zwischen den zwei oberen Maschinenquerrichtungsfäden T 1 und T2 angeordnet. Des weiteren ist das Paar von Heftfäden I1 und I2 zwischen den zwei unteren Maschinenquerrichtungsfäden B1 und B2 angeordnet.

[0071] Wie bereits erläutert wird durch den Verlauf des unteren CD-Faden B1 über den MD-Faden 2 die untere Anbindestellen I festgelegt. Des weiteren werden durch den Verlauf des unteren CD-Faden B2 über den MD-Faden 8 die untere Anbindestellen K festgelegt.

[0072] Eine untere Anbindestelle wird ganz allgemein dadurch definiert, dass ein unterer Maschinenquerrichtungsfaden unter einem ersten unteren Maschinenrichtungsfaden und über einem dazu benachbarten zweiten unteren Maschinenrichtungsfaden läuft. D.h. in diesem

Bsp. werden bspw. die ersten unteren MD-Fäden durch die MD-Fäden 4,16 (für B1) und 6,10 (für B2) gebildet, wobei die zweiten unteren MD-Fäden durch den unteren MD-Faden 2 (für B1) und 8 (für B2) gebildet werden.

[0073] Wie in der Figur 1 zu erkennen ist, ist bspw. der untere MD-Faden 2 unmittelbar benachbart zu dem unteren MD-Faden 4 des zweiten Bindungsbereichs XX angeordnet.

[0074] Die oben beschriebenen Prinzipien können auf die gesamte Rapporteinheit ausgedehnt werden. Daher wird auf eine weitere Beschreibung des Webens der übrigen Maschinenrichtungsfäden, Maschinenquerrichtungsfäden und Heftfadenpaare verzichtet.

[0075] Die Figur 2 zeigt für zwei Rapporteinheiten die Anordnung der Anbindestellen sowie der Bindungsbereiche des Webmusters der Maschinenseite der Ausführungsform der Figur 1. Jedes Feld stellt hierbei den Bereich dar, in dem die unteren MD-Fäden 2,4,6,8,, 10,...32 (1 bis 16 erste Rapporteinheit und 17 bis 32 zweite Rapporteinheit) mit den unteren CD-Fäden B1,B2,B3,...B8 bzw. den ersten Heftfäden I1,I3,I5,... und den zweiten Heftfäden I2, I4, I6,... verwoben sind.

[0076] Ganz allgemein stellen mit XX bezeichneten Stellen zweite Bindungsbereiche und die mit OO bezeichneten Stellen erste Bindungsbereiche dar, von denen einige entsprechend der Figur 1 gekennzeichnet sind. Die mit ■ bezeichneten Stellen zeigen untere Anbindungspunkte.

[0077] Die Figur 2a zeigt die Anordnung der Anbindestellen sowie der Bindungsbereiche des Webmusters der Maschinenseite für den Fall bei dem die ersten und zweiten Heftfäden der Paare von Heftfäden zwischen zwei unteren Maschinenquerrichtungsfäden angeordnet sind.

[0078] So sind bspw. die Heftfäden I1 und I2 zwischen den unteren CD-Fäden B1 und B2 angeordnet. Des weiteren sind die Heftfäden 13 und 14 zwischen den unteren CD-Fäden B3 und B4 angeordnet.

[0079] Die Figur 2b zeigt die Anordnung der Anbindestellen sowie der Bindungsbereiche des Webmusters der Maschinenseite für den Fall bei dem zwischen den ersten und den zweiten Heftfäden der Paare von Heftfäden jeweils ein unterer CD-Faden angeordnet ist.

[0080] So sind bspw. zwischen dem Heftfaden I1 die beiden unteren CD-Fäden B1 und B2 angeordnet. Des weiteren sind bspw. zwischen dem Heftfaden 12 die beiden unteren CD-Fäden B2 und B3 angeordnet.

[0081] Im Unterschied zur Figur 1 zeigt die Figur 3 zwei Rapporteinheiten des Webmuster einer zweiten Ausführungsform der Erfindung in CD-Richtung mit einem DC-Faden Verhältnis von 3:2.

[0082] Demzufolge sind immer zwischen zwei zueinander benachbarten Paaren von ersten und zweiten Heftfäden zwei untere CD-Fäden und zwei obere CD-Fäden angeordnet. So sind bspw. zwischen den Heftfadenpaaren I1, I2 und I3, I4 die unteren CD-Fäden B3 und B4 sowie die oberen CD-Fäden T3 und T4 angeordnet. Da jeweils ein Heftfadenpaar das Webmuster ei-

nes oberen CD-Fadens fortsetzt, ergibt sich somit ein CD-Faden Verhältnis von 3:2.

Bezugszeichenliste:

[0083]

1,3,5,7,...,15	oberer MD-Faden
2,4,6,8,...,16	unterer MD-Faden
T1,T2,T3,...	oberer CD-Faden
B1,B2,B3,...	unterer CD-Faden
A	erstes Segment
B	zweites Segment
OO	erster Bindungsbereich
XX	zweiter Bindungsbereich
I,K	Anbindestelle

Patentansprüche

1. Formiersieb mit oberen Maschinenrichtungsfäden (1,3,5,7,...,15), oberen Maschinenquerrichtungsfäden (T1,T2,T3,...), unteren Maschinenrichtungsfäden (2,4,6,8,...,16), unteren Maschinenquerrichtungsfäden (B1,B2,B3,...) und Paaren von ersten und zweiten Heftfäden (I1 und I2, I3 und I4,...),

- wobei eine papierseitige Webstruktur gebildet wird, in dem die oberen Maschinenrichtungsfäden (1,3,5,7,...,15) mit den oberen Maschinenquerrichtungsfäden (T1,T2,T3,...) verwoben sind und in dem die oberen Maschinenrichtungsfäden (1,3,5,7,...,15) mit ersten Heftfäden (I1,I3,I5,...) und mit zweiten Heftfäden (I2,I4,I6,...) eines Paares (I1 und I2, I3 und I4,...) jeweils derart verwoben sind, dass **dadurch** das von den oberen Maschinenrichtungsfäden (1,3,5,7,...,15) und den oberen Maschinenquerrichtungsfäden (T1,T2,T3,...) gebildete Webstruktur fortgesetzt wird,

- wobei eine maschinenseitige Webstruktur gebildet wird, in dem die unteren Maschinenrichtungsfäden (2,4,6,8,...,16) mit den unteren Maschinenquerrichtungsfäden (B1,B2,B3,...) verwoben sind, und

- wobei die papierseitige und die maschinenseitige Webstruktur miteinander verbunden sind, in dem der erste Heftfaden (I1,I3,I5,...) jedes Paares (I1 und I2, I3 und I4,...) mit unteren Maschinenrichtungsfäden (2,4,6,8,...,16) verwoben ist und erste Bindungsbereiche (OO) bildet und in dem der zweite Heftfaden (I2,I4,I6,...) jedes Paares (I1 und I2, I3 und I4,...) mit unteren Maschinenrichtungsfäden (2,4,6,8,...,16) verwoben ist und zweite Bindungsbereiche (XX) bildet und wobei die ersten (OO) und zweiten Bindungsbereiche (XX) in Maschinenquerrichtung abwechselnd hintereinander liegend angeordnet sind,

geordnet sind,

dadurch gekennzeichnet,

dass zumindest ein erster (OO) und / oder ein zweiter (XX) Bindungsbereich **dadurch** gebildet wird, in dem der erste Heftfaden (I1,I3,I5,...) und der zweite Heftfaden (I2,I4,I6,...) jeweils unter zumindest zwei und maximal drei zueinander benachbarten unteren Maschinenrichtungsfäden (2,4,6,8,...,16) läuft.

2. Formiersieb mit oberen Maschinenrichtungsfäden (1,3,5,7,...,15), oberen Maschinenquerrichtungsfäden (T1,T2,T3,...), unteren Maschinenrichtungsfäden (2,4,6,8,...,16), unteren Maschinenquerrichtungsfäden (B1,B2,B3,...) und Paaren von ersten und zweiten Heftfäden (I1 und I2, I3 und I4,...),

- wobei eine papierseitige Webstruktur gebildet wird, in dem die oberen Maschinenrichtungsfäden (1,3,5,7,...,15) mit den oberen Maschinenquerrichtungsfäden (T1,T2,T3,...) verwoben sind und in dem die oberen Maschinenrichtungsfäden (1,3,5,7,...,15) mit ersten Heftfäden (I1,I3,I5,...) und mit zweiten Heftfäden (I2,I4,I6,...) eines Paares von Heftfäden (I1 und I2, I3 und I4,...) jeweils derart verwoben sind, dass **dadurch** das von den oberen Maschinenrichtungsfäden (1,3,5,7,...,15) und den oberen Maschinenquerrichtungsfäden (T1,T2,T3,...) gebildete Webstruktur fortgesetzt wird,

- wobei eine maschinenseitige Webstruktur gebildet wird, in dem die unteren Maschinenrichtungsfäden (2,4,6,8,...,16) mit den unteren Maschinenquerrichtungsfäden (B1,B2,B3,...) verwoben sind, und

- wobei die papierseitige und die maschinenseitige Webstruktur miteinander verbunden sind, in dem der erste Heftfaden (I1,I3,I5,...) jedes Paares (I1 und I2, I3 und I4,...) mit unteren Maschinenrichtungsfäden (2,4,6,8,...,16) verwoben ist und erste Bindungsbereiche (OO) bildet und in dem der zweite Heftfaden (I2,I4,I6,...) jedes Paares (I1 und I2, I3 und I4,...) mit unteren Maschinenrichtungsfäden (2,4,6,8,...,16) verwoben ist und zweite Bindungsbereiche (XX) bildet und wobei die ersten (OO) und zweiten (XX) Bindungsbereiche in Maschinenquerrichtung abwechselnd hintereinander liegend angeordnet sind,

dadurch gekennzeichnet,

dass eine untere Anbindestelle (I,K) vorgesehen ist, die **dadurch** gebildet wird, dass ein unterer Maschinenquerrichtungsfaden (B1,B2,B3,...) unter einem ersten unteren Maschinenrichtungsfaden (2,4,6,8,...,16) und über einem dazu benachbarten zweiten unteren Maschinenrichtungsfaden (2,4,6,8,...,16) läuft, wobei der zweite untere Maschinen-

richtungsfaden (2,4,6,8,...,16) unmittelbar benachbart zu einem unteren Maschinenrichtungsfaden (2,4,6,8,...,16) eines ersten (OO) oder zweiten (XX) Bindungsbereichs angeordnet ist.

3. Formiersieb nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass bei jedem ersten (OO) und / oder bei jedem zweiten (XX) Bindungsbereich der erste Heftfaden (I1,I3,I5,...) bzw. der zweite Heftfaden (I2,I4,I6,...) unter zumindest zwei und maximal drei zueinander benachbarten unteren Maschinenrichtungsfäden (2,4,6,8,...,16) läuft. 10
4. Formiersieb nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass der zweite untere Maschinenrichtungsfaden (2,4,6,8,...,16) ein unterer Maschinenrichtungsfaden (2,4,6,8,...,16) des ersten (OO) oder zweiten (XX) Bindungsbereichs ist. 20
5. Formiersieb nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass zwischen einem ersten Bindungsbereich (OO) und einem zweiten Bindungsbereich (XX) maximal drei untere Maschinenrichtungsfäden (2,4,6,8,...,16) angeordnet sind. 25
6. Formiersieb nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der erste Heftfaden (I1,I3,I5,...) eines Paares mit oberen Maschinenrichtungsfäden (1,3,5,7,...,15) erste Segmente (A) und der zweite Heftfaden (I2,I4,I6,...) des Paares mit oberen Maschinenrichtungsfäden (1,3,5,7,...,31) zweite Segmente (B) bildet, wobei die ersten (A) und zweiten (B) Segmente in Maschinenquerrichtung abwechselnd hintereinander liegend angeordnet sind und wobei jedes erste (A) und jedes zweite (B) Segment jeweils mit zumindest zwei und maximal fünf zueinander benachbarten oberen Maschinenrichtungsfäden (1,3,5,7,...,15) gebildet wird. 30 35 40 45
7. Formiersieb nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass zwischen jedem ersten Segment (A) und ersten Bindungsbereich (OO) bzw. zwischen jedem zweiten Segment (B) und zweiten Bindungsbereich (XX) jeweils ein erster bzw. zweiter Übergangsbereich ist, in dem der erste Heftfaden (I1,I3,I5,...) bzw. zweite Heftfaden (I2,I4,I6,...) zwischen zueinander benachbarten Paaren (9 und 10, 15 und 16) von oberen und unteren Maschinenrichtungsfäden verläuft, wobei jeder erste und jeder zweite Übergangsbereich jeweils mit maximal drei zueinander 50 55

benachbarten Paaren (9 und 10, 15 und 16) gebildet wird.

8. Formiersieb nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die ersten (A) und die zweiten (B) Segmente **dadurch** gebildet werden, in dem der erste Heftfaden (I1,I3,I5,...) pro Wiederholungseinheit der Webstruktur in Maschinenquerrichtung über und unter gleich vielen oberen Maschinenrichtungsfäden (1,3,5,7,...,15) läuft wie der zweite Heftfaden (I2,I4,I6,...). 5
9. Formiersieb nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass pro Wiederholungseinheit der Webstruktur in Maschinenquerrichtung die ersten Heftfäden (I1,I3,I5,...) und die zweiten Heftfäden (I2,I4,I6,...) jedes Paares (11 und 12, I3 und I4,...) den gleichen Weg unter, über und zwischen den oberen (1,3,5,7,...,15) und unteren Maschinenrichtungsfäden (2,4,6,8,...,16) laufen. 15 20 25
10. Formiersieb nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die papierseitige Webstruktur ein Leinwandbindungsmuster ist. 30
11. Formiersieb nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die ersten (A) und die zweiten (B) Segmente jeweils mit drei zueinander benachbarten oberen Maschinenrichtungsfäden (1,3,5,7,...,16), die ersten und die zweiten Übergangsbereiche jeweils mit maximal zwei zueinander benachbarten Paaren (9 und 10, 15 und 16) aus oberen und unteren Maschinenrichtungsfäden und die ersten (OO) und die zweiten (XX) Bindungsbereiche jeweils mit zwei zueinander benachbarten unteren Maschinenrichtungsfäden (2,4,6,8,...,32) gebildet werden. 35 40 45
12. Formiersieb nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass zwischen zwei zueinander benachbarten Paaren (I1 und I2, I3 und I4,...) von ersten Heftfäden (I1,I3,I5,...) und zweiten Heftfäden (I2,I4,I6,...) zwei untere Maschinenquerrichtungsfäden (B1,B2,B3,...) und ein oberer Maschinenquerrichtungsfaden (T1,T2,T3,...) angeordnet sind. 50 55
13. Formiersieb nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass zwischen zwei zueinander benachbarten 5

Paaren (I1 und I2, I3 und I4,...) von ersten und zweiten Heftfäden zwei untere Maschinenquerrichtungsfäden (B1,B2,B3,...) und zwei obere Maschinenquerrichtungsfäden (T1,T2,T3,...) angeordnet sind.

5

dadurch gekennzeichnet,

dass die Rapporteinheit 16 obere (1,3,5,7,...,15) und 16 untere (2,4,6,8,...,16) Maschinenrichtungsfäden aufweist.

14. Formiersieb nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass zwischen zwei zueinander benachbarten Paaren (I1 und I2, I3 und I4,...) von ersten und zweiten Heftfäden ein unterer Maschinenquerrichtungsfaden (B1,B2,B3,...) und ein oberer Maschinenquerrichtungsfaden (T1,T2,T3,...) angeordnet ist. 10
15. Formiersieb nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass zumindest zwei Paare (I1 und I2, I3 und I4,...) von ersten und zweiten Heftfäden unmittelbar zueinander benachbart angeordnet sind. 15
20
16. Formiersieb nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass jeder der unteren Maschinenquerrichtungsfäden (B1,B2,B3,...) jeweils über einen und anschließend unter zumindest sieben zueinander benachbarten unteren Maschinenrichtungsfäden (2,4,6,8,...,16) läuft. 25
17. Formiersieb nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass jedes Paar (I1 und I2, I3 und I4,...) von ersten und zweiten Heftfäden zwischen zumindest zwei oberen Maschinenquerrichtungsfäden (T1,T2,T3,...) angeordnet ist. 30
35
18. Formiersieb nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, 40
dass zumindest ein Paar (I1 und I2, I3 und I4,...) von Heftfäden vorgesehen ist, bei dem zwischen dem ersten Heftfaden (I1,I3,I5,...) und dem zweiten Heftfaden (I2,I4,I6,...) des Paares (I1 und I2, I3 und I4,...) zumindest ein unterer Maschinenquerrichtungsfaden (B1,B2,B3,...) angeordnet ist. 45
19. Formiersieb nach einem der Ansprüche 1 bis 17,
dadurch gekennzeichnet,
dass zumindest ein Paar (I1 und I2, I3 und I4,...) von Heftfäden vorgesehen ist, bei dem der erste Heftfaden (I1,I3,I5,...) und der zweite Heftfaden (I2,I4,I6,...) zwischen zumindest zwei unteren Maschinenquerrichtungsfäden (B1,B2,B3,...) angeordnet sind. 50
55
20. Formiersieb nach einem der vorangegangenen Ansprüche,

Fig. 1

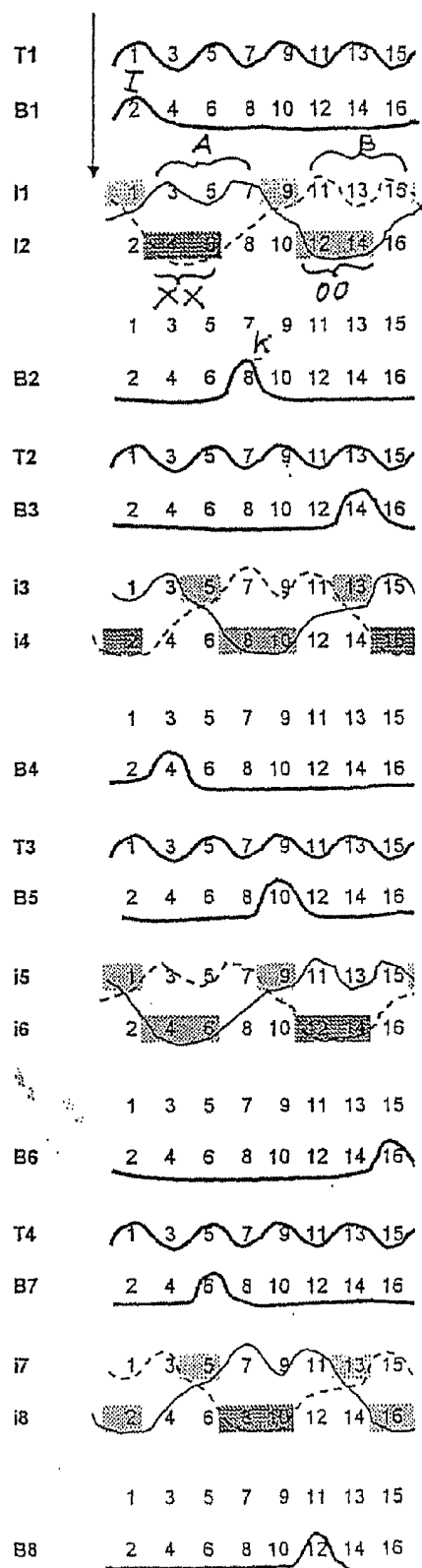


Fig. 2

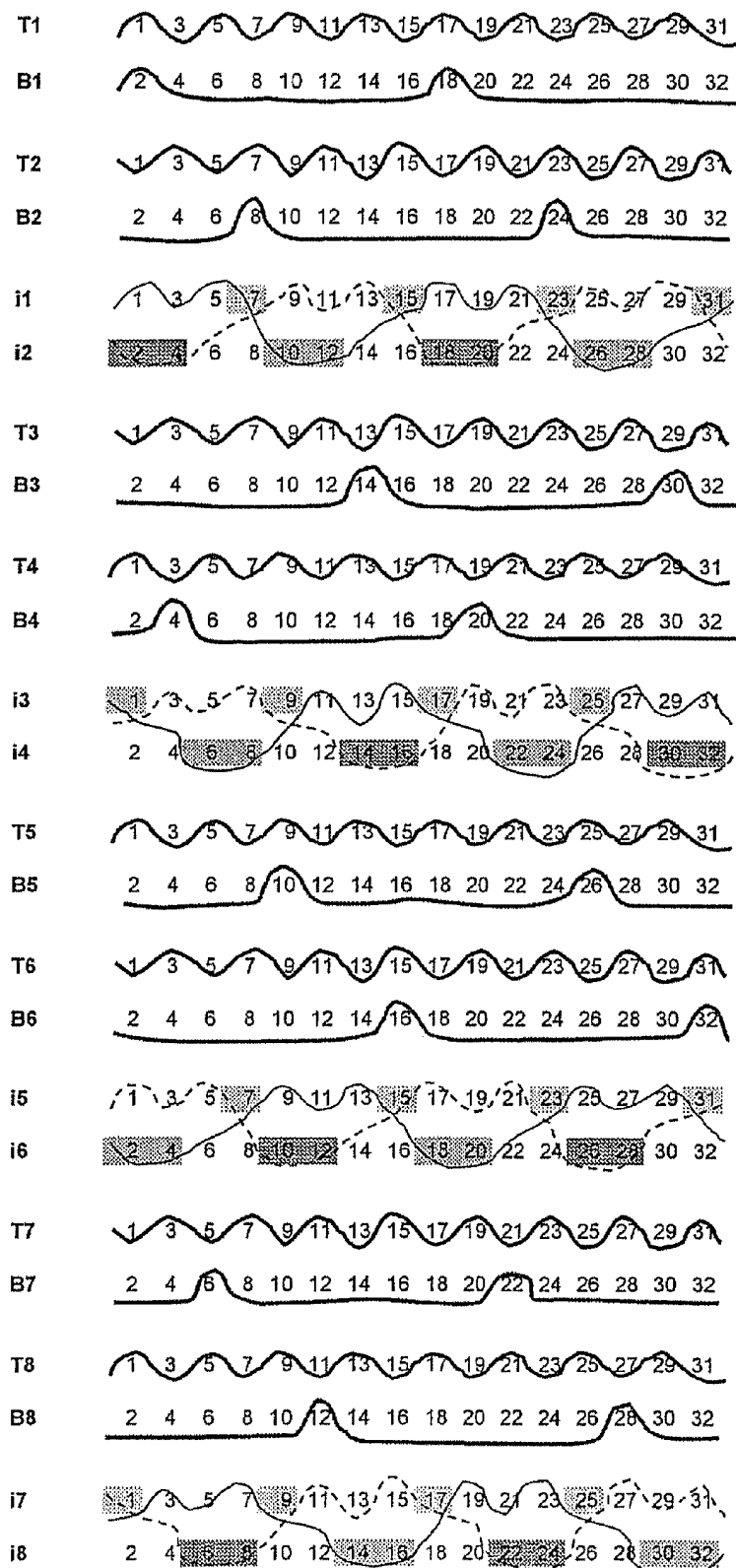
a)

	2	4	6	8	10	12	14	16	2	4	6	8	10	12	14	16	
B1																	
I1																	Unlocked
I2		X	X							X	X						Locked
B2																	
B3																	
I3																	Unlocked
I4	X								X	X							Locked
B4																	
B5																	
I5																	Unlocked
I6																	Locked
B6																	
B7																	
I7																	Unlocked
I8																	Locked
B8																	

b)

	2	4	6	8	10	12	14	16	2	4	6	8	10	12	14	16	
B1																	
I1																	Unlocked
B2																	
I2		X	X							X	X						Unlocked
B3																	
I3																	Unlocked
B4																	
I4	X								X	X							Unlocked
B5																	
I5																	Unlocked
B6																	
I6																	Unlocked
B7																	
I7																	Unlocked
B8																	
I8																	Unlocked

Fig. 3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 10 2771

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	EP 1 158 090 A (WEAVEXX CORPORATION) 28. November 2001 (2001-11-28)	2	D21F1/00
A	* Absätze [0029] - [0033] * * Abbildungen 1,2 *	1	

A	US 5 437 315 A (WARD ET AL) 1. August 1995 (1995-08-01) * Spalte 5, Zeilen 20-30 * * Abbildung 6 *	1	

P,X	WO 2005/014926 A (VOITH FABRICS PATENT GMBH; HAY, STEWART LISTER) 17. Februar 2005 (2005-02-17) * Zusammenfassung * * Abbildungen *	2	

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			D21F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 9. August 2005	Prüfer Pregetter, M
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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			

 2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 05 10 2771

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.

09-08-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1158090	A	28-11-2001	US 5967195 A	19-10-1999
			EP 1158090 A1	28-11-2001
			EP 1331304 A1	30-07-2003
			AT 247741 T	15-09-2003
			AT 219184 T	15-06-2002
			AU 729942 B2	15-02-2001
			AU 4758197 A	22-02-1999
			BR 9714813 A	25-07-2000
			CA 2288029 A1	11-02-1999
			CN 1291247 A ,C	11-04-2001
			DE 29724238 U1	03-08-2000
			DE 69713403 D1	18-07-2002
			DE 69713403 T2	30-01-2003
			DE 69724298 D1	25-09-2003
			DE 69724298 T2	03-06-2004
			EP 1000197 A1	17-05-2000
			JP 2001512194 T	21-08-2001
			NO 20000526 A	01-02-2000
			NZ 500340 A	28-07-2000
			WO 9906632 A1	11-02-1999
			US 6145550 A	14-11-2000
-----			-----	-----
US 5437315	A	01-08-1995	BR 9500770 A	17-10-1995
-----			-----	-----
WO 2005014926	A	17-02-2005	WO 2005014926 A1	17-02-2005
-----			-----	-----

EPO FORM P0461

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