



(11) EP 1 798 334 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
20.06.2007 Patentblatt 2007/25(51) Int Cl.:
D21F 1/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 06122506.6

(22) Anmeldetag: 18.10.2006

(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 NL PL PT RO SE SI
SK TR**
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(30) Priorität: 16.12.2005 DE 102005060299

(71) Anmelder: **Voith Paper Patent GmbH
89522 Heidenheim (DE)**
 (72) Erfinder: **Hack-Ueberall, Petra
72770 Reutlingen (DE)**
 (74) Vertreter: **Kunze, Klaus
Voith Patent GmbH
Sankt Poeltener Strasse 43
89522 Heidenheim (DE)**

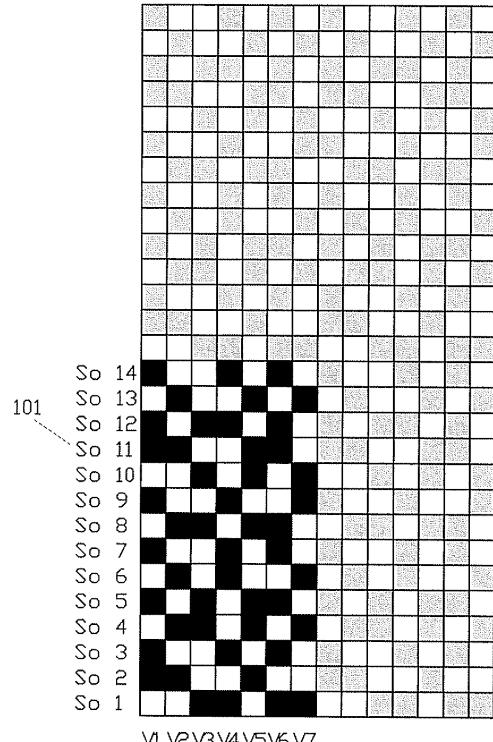
(54) Papiermaschinensieb

(57) Die Erfindung betrifft ein Papiermaschinensieb, insbesondere Formiersieb, mit einer oberen Gewebelage deren Außenseite eine Papierseite des Papiermaschinensiebs bildet,

- wobei die obere Gewebelage durch Längsfäden und mit diesen verwobenen sich quer zu den Längsfäden erstreckenden oberen Querfäden gebildet wird,
- wobei durch das Verweben der Längsfäden mit den oberen Querfäden ein sich in oberen Rapporten wiederholendes oberes Webmuster gebildet wird,
- wobei die Längsfäden durch das Verweben mit den oberen Querfäden mehrere in Querfadenrichtung nebeneinander angeordnete obere Längsfadenverläufe mit Längsfadenhebungen und Längsfadensenkungen bilden, wobei sich die Längsfadenverläufe jeweils auf der Länge des oberen Rapports in Längsfadenrichtung erstrecken,
- wobei eine Längsfadenhebung gebildet wird, indem ein jeweils obere Querfäden webender Längsfaden auf der Außenseite der oberen Gewebelage laufend einen oberen Querfaden kreuzt, und
- wobei eine Längsfadensenkung gebildet wird, indem ein jeweils obere Querfäden webender Längsfaden zwischen oberer und unterer Gewebelage laufend einen oberen Querfaden kreuzt.

Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Längsfadenhebungen und Längsfadensenkungen des oberen Webmusters in dem oberen Rapport unregelmäßig verteilt angeordnet sind.

Fig. 2



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Papiermaschinensieb, insbesondere 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 - Former) aufgebracht. Eine Aufgabe des Formiersiebs besteht hierbei darin, die Fasersuspension zu entwässern und eine Faserstoffbahn zu bilden, wobei so wenig wie möglich Zellstofffasern und Füllstoffe aus der Fasersuspension beim Entwässerungsprozess geschwemmt werden sollen.

[0003] Die Qualität der gebildeten Faserstoffbahn wird hierbei stark von der Struktur der zur Faserstoffbahn weisenden Oberfläche (Papierseite) des Formiersiebs bestimmt.

[0004] Die aus dem Stand der Technik bekannten Formiersiebe weisen hierbei eine in der Regel durch eine Leinwandbindung gebildete Papierseite auf. Eine solche Leinwandbindung neigt insbesondere für die Herstellung von graphischen Papieren oftmals zu ausgeprägten Markierungen auf der produzierten Papierbahn.

[0005] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein Papiermaschinensieb vorzuschlagen, bei dem die Markierungsneigung im Vergleich zu den aus dem Stand der Technik bekannten Papiermaschinensieben reduziert ist.

[0006] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0007] Das bekannte Papiermaschinensieb, insbesondere Formiersieb, hat eine obere Gewebelage deren Außenseite eine Papierseite des Papiermaschinensiebs bildet, wobei die obere Gewebelage durch Längsfäden und mit diesen verwobenen sich quer zu den Längsfäden erstreckenden oberen Querfäden gebildet wird.

[0008] Hierbei wird durch das Verweben der Längsfäden mit den oberen Querfäden ein sich in oberen Rapporten wiederholendes oberes Webmuster gebildet. Durch das Verweben der Längsfäden mit den oberen Querfäden werden mehrere in Querfadenrichtung nebeneinander angeordnete obere Längsfadenverläufe mit Längsfadenhebungen und Längsfadensenkungen gebildet, die sich jeweils auf der Länge des oberen Rapports in Längsfadenrichtung erstrecken.

[0009] Eine Längsfadenhebung wird hierbei gebildet, indem ein jeweils obere Querfäden verwebender Längsfaden auf der Außenseite der oberen Gewebelage laufend einen oberen Querfaden kreuzt, wie eine Längsfadensenkung gebildet wird, indem ein jeweils obere Querfäden verwebender Längsfaden zwischen oberer und unterer Gewebelage laufend einen oberen Querfaden kreuzt.

[0010] Das erfindungsgemäße Papiermaschinensieb ist dadurch gekennzeichnet, dass die Längsfadenhebungen und Längsfadensenkungen des oberen Webmu-

sters in dem oberen Rapport unregelmäßig verteilt angeordnet sind.

[0011] Durch die Bereitstellung einer unregelmäßig ausgebildeten papiereitigen Webstruktur wird die bspw. eine ausgeprägte Diagonalstruktur unterbrochen, welche bei den aus dem Stand der Technik bekannten Sieben oftmals zu einer hohen Markierungsneigung geführt hat. Die reduzierte Markierungsneigung macht sich insbesondere bei graphischen Papieren in einer verbesserten Bedruckbarkeit bemerkbar.

[0012] Vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0013] Es sind verschiedene Möglichkeiten denkbar, wie eine unregelmäßige Struktur des oberen Webmusters ausgebildet werden kann.

[0014] Eine erste Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die unregelmäßige Struktur gebildet wird, indem im oberen Rapport zumindest zwei obere Längsfadenverläufe derart ausgebildet sind, dass sich der eine der beiden Längsfadenverläufe nicht durch Versatz aller seiner Längsfadenhebungen und Längsfadensenkungen um eine gleiche Anzahl von oberen Querfäden in Längsfadenrichtung aus dem anderen der beiden Längsfadenverläufe erzeugen lässt.

[0015] Um eine nahezu völlig unregelmäßige Papierseite des erfindungsgemäßen Siebs zu erhalten, sieht eine weitere besonders bevorzugte Weiterbildung der Erfindung vor, dass das obere Webmuster eine unregelmäßige Struktur aufweist, indem sich keiner der oberen Längsfadenverläufe im oberen Rapport durch Versatz aller seiner Längsfadenhebungen und Längsfadensenkungen um eine gleiche Anzahl von oberen Querfäden in Längsfadenrichtung aus einem anderen oberen Längsfadenverlauf des Rapports erzeugen lässt. Solche Bindungen werden als Kreppbindungen bezeichnet.

[0016] Um eine große Variationsmöglichkeit bei der Gestaltung der unregelmäßigen oberen Webstruktur zu erhalten, sollte der obere Rapport mindestens 5 Längsfadenverläufe umfassen.

[0017] Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann die unregelmäßige papiereitige Webstruktur auch dadurch bereitgestellt werden, dass die obere Webstruktur eine Anzahl von zueinander unterschiedlichen Längsfadenverläufen umfasst, wobei die Anzahl der zueinander unterschiedlichen Längsfadenverläufe geringer ist als die Anzahl der den oberen Rapport bildenden Längsfadenverläufe.

[0018] Bei dieser Ausführungsform sind die zueinander unterschiedlichen Längsfadenverläufe in einer sich nicht wiederholenden Reihenfolge über den ganzen oberen Rapport angeordnet. Der dadurch entstehende Längsfadenrapport kann dann sehr groß sein, bspw. 12 Längsfadenverläufe umfassen, wobei die Anzahl der zueinander unterschiedlichen Längsfadenverläufe bspw. nur vier beträgt. Dies bedeutet, dass eine sehr großrapportige Bindung kann mit nur einer geringen Anzahl an Schäften für die Papierseite gewoben werden kann. Die

Reihenfolge der Längsfadenverläufe kann bspw. wie folgt sein:

1-2-3-1-4-1-2-3-4-2-3-1

[0019] Auch eine solche Bindung wird als Kreppbindung bezeichnet.

[0020] Vorzugsweise umfasst die obere Gewebelage hierbei obere Querfäden oder obere Querfäden und Bindefäden, die einen Durchmesser im Bereich von 0,03mm bis 0,5mm, bevorzugt 0,08mm bis 0,15mm, haben. Hierdurch kann eine besonders feine und markierungsfreie Papierseite geschaffen werden.

[0021] Vorzugsweise ist die Anzahl von Längsfadenhebungen und Längsfadensenkungen im oberen Rapport im wesentlichen gleich. Hierdurch wird die Papierseite, weder durch Längsfadenhebungen noch durch Längsfadensenkungen dominiert, sodass eine im Ergebnis plane Papierseite mit unregelmäßiger Struktur und daraus resultierend, mit noch weiter reduzierter Markierungsneigung geschaffen wird.

[0022] Bindungstechnisch kann die unregelmäßige Struktur der oberen Gewebelage allein oder in Kombination gebildet werden durch:

freie textile Entwicklung, Veränderung einer textilen Grundbindung, Ableitung einer textilen Grundbindung, Erweiterung einer textilen Grundbindung.

[0023] Es sind unterschiedlichste Möglichkeiten denkbar, wie das erfindungsgemäße Papiermaschinensieb aufgebaut sein kann. So kann das Papiermaschinensieb durch nur eine Längsfadenlage und durch nur eine Querfadenlage gebildet werden.

[0024] Um die Lebensdauer des erfindungsgemäßen Papiermaschinensiebs zu erhöhen, ist vorgesehen, dass das Papiermaschinensieb eine untere Gewebelage umfasst, deren Außenseite die Maschinenseite des Papiermaschinensiebs bildet.

[0025] In diesem Fall kann das erfindungsgemäße Papiermaschinensieb bspw. zwei Längsfadenlagen und eine Querfadenlage oder aber umgekehrt zwei Querfadenlagen und nur eine Längsfadenlage umfassen. Es sind aber auch Ausführungsformen denkbar, bei denen zwei oder mehr Längsfadenlagen und / oder zwei oder mehr Querfadenlagen vorgesehen sind.

[0026] Die Maschinenseite kann bspw. aber auch durch eine nicht gewobene Struktur gebildet werden, die ein entsprechendes Verschleißvolumen bereitstellt. Denkbar sind bspw. eine Vlieslage oder eine Folie.

[0027] In diesem Fall, aber auch bei der Bereitstellung einer gewobenen Struktur, kann die obere Gewebelage mit der die Maschinenseite bildenden Lage bspw. verklebt oder verschmolzen sein.

[0028] Ist die untere Lage als Gewebe ausgebildet, so

umfassen die Längsfäden des erfindungsgemäßen Papiermaschinensiebs vorzugsweise Bindefäden, welche die obere und die untere Gewebelage miteinander verbinden, d.h. die obere Gewebelage umfasst sowohl nur

5 mit den oberen Querfäden verwobene Längsfäden als auch Bindefäden, die mit unteren und oberen Querfäden verwoben sind. Hierbei sind die Bindefäden vorzugsweise integraler Bestandteil der Webstruktur der oberen Gewebelage (integrale Bindefäden), wodurch eine Markierungsneigung bedingt durch die Anbindung der Bindefäden reduziert wird.

[0029] Die Bindefäden sind vorzugsweise in Gruppen angeordnet, wobei jede Gruppe von Bindefäden einen oberen Längsfadenverlauf bildet, indem die Bindefäden

15 der Gruppe in Längsfadenrichtung abschnittsweise abwechselnd mit den oberen Querfäden verwobenen sind.

[0030] Nach einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wird die obere Gewebelage ausschließlich durch die in Gruppen angeordneten Bindefäden und den mit diesen verwobenen oberen Querfäden gebildet.

[0031] Eine weitere Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass die untere Gewebelage durch Längsfäden und mit diesen verwobenen sich quer zu den Längsfäden erstreckenden unteren Querfäden gebildet wird. Vorzugsweise sind hierbei die Längsfäden zumindest teilweise als Bindefäden ausgebildet, sodass die untere Gewebelage Bindefäden umfasst, die mit unteren Querfäden verwoben sind.

[0032] Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass jeder untere Querfaden durch jeweils mehrere Bindefäden gehalten wird, indem jeder dieser Bindefäden auf der Außenseite der unteren Gewebelage laufend den jeweiligen unteren Querfaden kreuzt, wobei manche der

35 einen jeweiligen unteren Querfaden haltenden Bindefäden durch zumindest einen den jeweiligen unteren Querfaden nicht haltenden Bindefaden voneinander beabstandet sind, indem der nicht haltende Bindefaden nicht auf der Außenseite der unteren Gewebelage laufend den jeweiligen unteren Querfaden kreuzt, und wobei mehrere untere Querfäden vorgesehen sind, bei denen jeweils zwischen aufeinander folgenden, den jeweiligen unteren Querfaden haltenden Bindefäden eine gleiche Anzahl von nicht haltenden Bindefäden angeordnet ist.

[0033] Dadurch dass bei mehreren der unteren Querfäden zwischen aufeinander folgenden, den unteren Querfaden jeweils haltenden Bindefäden immer eine gleiche Anzahl von nicht haltenden Bindefäden angeordnet sind, wird erreicht, dass jeder dieser Querfäden zwischen aufeinander folgenden Stellen an denen dieser von einem Bindefaden gehalten wird, sog. Bindestellen des oberen Gewebes an das untere Gewebe, immer gleiche Flottierungslängen auf der Außenseite des unteren Gewebes, d.h. auf der Maschinenseite, des Papiermaschinensiebs hat.

[0034] Durch die gleichen Flottierungslängen der Querfäden zwischen den Bindestellen wird eine gleichmäßig verteilte Anbindung der oberen an die untere Ge-

webelage bereitgestellt, weshalb ein Papiermaschinen-sieb mit einer bezüglich dem Stand der Technik deutlich verbesserten Planarität der Maschinen- und Papierseite bereitgestellt wird.

[0035] Durch die gleichmäßige Verteilung der Bindestellen kann des weiteren die Haltekraft gleichmäßig verteilt werden, weshalb eine deutlich festere Verbindung zwischen den beiden Gewebelagen erreicht werden kann, wodurch deren Relativbewegung zueinander auf ein Minimum reduziert werden kann, was zu einer Minimierung des inneren Verschleißes des erfindungsgemäß Papiermaschinensiebs führt.

[0036] Darüber hinaus führt die gleichmäßige Verteilung der Bindestellen und die damit mögliche festere Anbindung der oberen an die untere Gewebelage zu einer reduzierten Gesamtdicke des erfindungsgemäßen Papiermaschinensiebs im Vergleich zu den aus dem Stand der Technik bekannten Sieben.

[0037] Durch die gleichen Flottierungslängen der Querfäden zwischen den Bindestellen wird des weiteren ein gleichmäßig verteiltes Verschleißvolumen der sich auf der Außenseite des unteren Gewebes (Maschinenseite) erstreckenden unteren Querfäden geschaffen, welche somit die Last aufnehmenden Bindefäden schützen.

[0038] Es ist somit denkbar, dass bei einem unteren Querfaden die Anzahl von nicht haltenden Bindefäden, die zwischen aufeinander folgenden haltenden Bindefäden angeordnet sind fünf beträgt und bei einem anderen untern Querfaden sieben.

[0039] Nach einer darauf aufbauenden bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass für jeden unteren Querfaden zwischen aufeinander folgenden, den unteren Querfaden jeweils haltenden Bindefäden eine gleiche Anzahl von den Querfaden nicht haltenden Bindefäden angeordnet sind. Dadurch, dass sämtliche untere Querfäden jeweils für sich und in Bezug zu den anderen unteren Querfäden immer eine gleiche Flottierungslänge aufweisen, wird die Gleichmäßigkeit der Bindestellen weiter erhöht, weshalb die oben beschriebenen positiven Effekte bei dieser Ausführungsform verstärkt werden.

[0040] Vorzugsweise beträgt die Anzahl der den jeweiligen Querfaden nicht haltenden Bindefäden zwischen zwei und zwanzig, bevorzugt zwischen sechs und zehn. Versuche haben ergeben, dass bei gleichen Flottierungslängen von zwischen zwei und zwanzig den jeweiligen unteren Querfaden nicht haltende Bindefäden eine gute Anbindung zwischen oberer und unterer Gewebelage bereitgestellt werden kann gepaart mit einer verbesserten Verschleißbeständigkeit, insbesondere für den Einsatz in Papiermaschinen bei Geschwindigkeiten von 1500m/min oder mehr.

[0041] Eine weitere besonders bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass sich die Bindefäden jeder Gruppe beim Wechsel vom Verweben mit den oberen Querfäden zum Verweben mit den unteren Querfäden und umgekehrt unter Ausbildung von Kreu-

zungsstellen kreuzen, wobei die Bindefäden zumindest einer Gruppe derart mit den oberen und unteren Querfäden verweben sind, dass auf der Länge des oberen Rapports in Längsfadenrichtung zumindest zwei aufeinander folgende Kreuzungsstellen angeordnet sind.

[0042] Durch die Bereitstellung von zumindest zwei aufeinander folgend angeordneten Kreuzungsstellen pro papielseitigem Längsfadenrapport wird eine hohe Bindungsfrequenz zwischen dem papielseitigen und dem laufseitigen Gewebe geschaffen, wodurch eine stabile Verbindung zwischen der oberen und der unteren Gewebelage bereitgestellt wird.

[0043] Um eine Papierseite mit guter Faserunterstützung einerseits und andererseits eine offene Maschinenseite zur Bereitstellung einer guten Entwässerungsleistung des Papiermaschinensiebs bereitzustellen, ist nach einer besonders vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, dass das Verhältnis von oberen Querfäden zu unteren Querfäden größer als 1, insbesondere 2:1, 3:2 oder 4:3 ist.

[0044] Nach einer konkreten Ausgestaltung der Erfindung umfasst die obere Gewebelage des Papiermaschinensiebs vierzehn oder mehr obere Querfäden. Des Weiteren umfasst die untere Gewebelage sieben oder mehr untere Querfäden. Vorzugsweise sind hierbei die Bindefäden in sieben Gruppen zu je zwei Bindefäden angeordnet.

[0045] Um die Flexibilität bei der Ausgestaltung der oberen und unteren Gewebelage des erfindungsgemäß Papiermaschinensiebs zu erhöhen, wird der Gesamtrapport vorzugsweise durch eine Vielzahl von Längsfäden und / oder oberen und unteren Querfäden gebildet. Konkret kann der Gesamtrapport des Papiermaschinensiebs beispielsweise 24 oder mehr oder 26 oder mehr oder 32 oder mehr oder 48 oder mehr Längsfäden und / oder 24 oder mehr oder 26 oder mehr oder 32 oder mehr oder 48 oder mehr obere und untere Querfäden umfassen.

[0046] Nach einer konkreten Ausgestaltung der Erfindung sind die Bindefäden Kettfäden und die Querfäden Schussfäden. In diesem Fall handelt es sich um ein kettgebundenes System. Es ist aber auch möglich, dass die Bindefäden Schussfäden und die Querfäden Kettfäden sind. Im letzten genannten Fall handelt es sich um ein schussgebundenes System.

[0047] Nachfolgend soll die Erfindung anhand einer Ausführungsform auf Basis der folgenden schematischen nicht maßstäblichen Zeichnungen weiter erläutert werden. Es zeigen:

- 50 Figur 1 den Kettfadenverlauf einer Ausführungsform eines erfindungsgemäß Papiermaschinensiebs,
55 Figur 2 eine Darstellung der Papierseite des Papiermaschinensiebs der Figur 1 mit Ketthebungen und - senkungen,
Figur 3 eine Darstellung der Papier- und Maschinenseite des Papiermaschinensiebs der Figur 1,

Figur 4 weitere Ausführungsformen von unregelmäßig ausgebildeten Papierseiten.

[0048] Die Figur 1 zeigt eine Ausführungsform eines erfundungsgemäßen als Formiersieb ausgebildeten Papiermaschinensiebs 100 in Längsfaden-Richtung, wobei die Längsfadenrichtung der Kettfadenrichtung des Siebs 100 entspricht.

[0049] Die Darstellung der Figur 1a zeigt einen Gesamtrapport der Webstruktur des Formiersiebs 100.

[0050] Das dargestellte Formiersieb 100 weist obere Querfäden SO1 bis S014 sowie untere Querfäden SU1 bis SU7 auf, die jeweils als Schussfäden ausgebildet sind.

[0051] Wie aus der Figur 1a zu erkennen ist, ist das Verhältnis von oberen Querfäden SO1 bis S014 zu unteren Querfäden SU1 bis SU7 2:1.

[0052] Des weiteren weist das Formiersieb 100 als Kettfäden ausgebildete Bindefäden B1a bis B7b auf, wobei die Bindefäden jeweils in Gruppen von Bindefadenpaaren B1a und B1b, B2a und B2b angeordnet sind.

[0053] Die Bindefäden sind sowohl mit den oberen Querfäden SO1 bis S014 als auch mit den unteren Querfäden SU1 bis SU7 verwoben.

[0054] Durch das Verweben der Bindefäden B1a bis B7b mit den oberen Querfäden SO1 bis S014 wird eine obere Gewebelage gebildet, deren Webmuster sich, wie insbesondere aus den Figuren 2 und 3 ersichtlich ist, in oberen Rapporten wiederholt, wobei sich der obere Rapport in Längsfadenrichtung über die oberen Querfäden SO1 bis S014 und in Querfadenrichtung über die Bindefäden B1a bis B7b erstreckt. Hierbei weist die obere Gewebelage eine Außenseite 101 auf, welche die Papierseite des Formiersiebs 100 bildet.

[0055] Durch das Verweben der Bindefäden B1a bis B7b mit den unteren Querfäden SU1 bis SU7 wird eine untere Gewebelage gebildet, deren Webmuster sich in unteren Rapporten wiederholt wobei sich der untere Rapport in Längsfadenrichtung über die unteren Querfäden SU1 bis SU7 und in Querfadenrichtung über die Bindefäden B1a bis B7b erstreckt. Die untere Gewebelage weist des weiteren eine Außenseite 102 auf, welche die Maschinenseite des Formiersiebs 100 bildet.

[0056] Demzufolge ist jeder Bindefaden B1a bis B7b abschnittsweise abwechselnd mit unteren und mit oberen Querfäden verwebt.

[0057] Da die Bindefäden B1a bis B7b mit den unteren und oberen Querfäden verwoben sind, wird durch diese die obere Gewebelage mit der unteren Gewebelage verbunden. Hierbei wird jeder untere Querfaden jeweils durch mehrere Bindefäden gehalten, indem jeder dieser Bindefäden auf der Außenseite 102 der unteren Gewebelage laufend den jeweiligen unteren Querfaden kreuzt, wobei alle der einen jeweiligen unteren Querfaden haltenden Bindefäden durch sechs den unteren Querfaden nicht haltende Bindefäden voneinander beabstandet sind, indem der untere Querfaden auf der Außenseite 102 der unteren Gewebelage laufend den nicht halten-

den Bindefäden kreuzt. Erfundungsgemäß sind somit bei allen unteren Querfäden zwischen aufeinander folgenden, den unteren Querfaden jeweils haltenden Bindefäden immer eine gleiche Anzahl von nicht haltenden Bindefäden angeordnet.

[0058] Beispielsweise wird der untere Querfaden SU2 im Gesamtrapport durch die Bindefäden B1a und B4b gehalten, wobei zwischen den haltenden Bindefäden B1a und B4b die nicht haltenden Bindefäden B1b, B2a, B2b, B3a, B3b und B4a und weiter in Querfadenrichtung des Rapports zwischen den haltenden Bindefäden B4b und B1a die nicht haltenden Bindefäden B5a, B5b, B6a, B6b, B7a und B7b angeordnet sind.

[0059] Des weiteren wird bspw. der untere Querfaden SU1 im Gesamtrapport durch die Bindefäden B2a und B5b gehalten, wobei zwischen den haltenden Bindefäden B2a und B5b die nicht haltenden Bindefäden B2b, B3a, B3b, B4a, B4b und B5a und weiter in Querfadenrichtung des Rapports zwischen den haltenden Bindefäden B5b und B2a die nicht haltenden Bindefäden B6a, B6b, B7a, B7b, B1 a und B1 b angeordnet sind.

[0060] Somit ist für jeden unteren Querfaden für sich betrachtet zwischen aufeinander folgenden haltenden Bindefäden immer eine gleiche Anzahl von nicht haltenden Bindefäden angeordnet.

[0061] Des weiteren ist die Anzahl der nicht haltenden Bindefäden für alle Querfäden gleich und beträgt im vorliegenden Ausführungsbeispiel die Zahl sechs.

[0062] Wie bereits erwähnt wird durch das Verweben der Bindefäden B1a bis B7b mit den oberen Querfäden SO1 bis S014 ein oberes Webmuster gebildet, welches sich in oberen Rapporten wiederholt, wobei die Bindefäden B1a bis B7b in Gruppen angeordnet sind.

[0063] Wie aus der Figur 1 zu erkennen ist, wechseln sich die Bindefäden jeder Gruppe, bspw. B1a und B1b, beim Verweben mit den oberen Querfäden SO1 bis S014 in Längsfadenrichtung abschnittsweise ab, wodurch jede Gruppe von Bindefäden B1a und B1b, B2a und B2b, B3a und B3b, B4a und B4b, B5a und B5b, B6a und B6b, B7a und B7b durch das Verweben mit den oberen Querfäden SO1 bis S014 einen oberen Längsfadenverlauf V1 bis V7 mit Bindefadenhebungen (schwarze Kästchen in Figur 2) und Bindefadensenkungen (weiße Kästchen in Figur 2) bildet.

[0064] Somit verwebt ein Bindefaden der Gruppe mit den oberen Querfäden, wenn der andere Bindefaden der Gruppe mit unteren Querfäden verwebt und umgekehrt. Des weiteren kreuzen sich die Bindefäden jeder Gruppe beim Wechsel vom Verweben mit unteren Querfäden zum Verweben mit oberen Querfäden an Kreuzungsstellen, wie die bspw. aus der Figur 1b ersichtlich wird, bei der sich die beiden Bindefäden B1a und B1b an den Kreuzungsstellen K1 und K2 kreuzen.

[0065] Hierbei sind die Bindefäden jeder Gruppe derart mit den oberen Querfäden SO1 bis S014 und mit den unteren Querfäden SU1 bis SU7 verwoben, dass auf der Länge des oberen Rapports zwei Kreuzungsstellen angeordnet sind.

[0066] So bildet bspw. das Bindefadenpaar B1a und B1b durch Verweben mit den oberen Querfäden SO1 bis S014 den oberen Längsfadenverlauf V1, der sich nach der Länge des oberen Rapports in Längsfadenrichtung wiederholt.

[0067] Eine Bindefadenhebung wird hierbei gebildet, indem der jeweils obere Querfäden verwebende Bindefaden, bspw. B1a, einer Gruppe auf der Außenseite 101 der oberen Gewebelage laufend einen oberen Querfaden, bspw. S07, kreuzt. Eine Bindefadensenkung wird hierbei gebildet, indem der jeweils obere Querfäden verwebende Bindefaden, bspw. B1a, einer Gruppe zwischen oberer und unterer Gewebelage laufend einen oberen Querfaden, bspw. SO8, kreuzt.

[0068] Die Figur 2 zeigt eine schematische Draufsicht auf die die Papierseite bildende Außenseite 101 der oberen Gewebelage. Wie insbesondere aus der Figur 2 zu erkennen ist, wird der obere Rapport durch die oberen Längsfadenverläufe V1 bis V7 entlang der oberen Querfäden SO1 bis S014 gebildet.

[0069] Die Papierseite 101 weist eine unregelmäßige Struktur auf, indem sich keiner der oberen Längsfadenverläufe V1 bis V7 im oberen Rapport durch Versatz aller seiner Längsfadenhebungen (schwarze Kästchen) und Längsfadensenkungen (weiße Kästchen) um eine gleiche Anzahl von oberen Querfäden in Längsfadenrichtung aus einem anderen oberen Längsfadenverlauf V1 bis V7 des Rapports erzeugen lässt. So lässt sich bspw. der Längsfadenverlauf V1 nicht durch Verschiebung eines der anderen Längsfadenverläufe V2 bis V7 um eine Anzahl von Querfäden erzeugen.

[0070] Die Figur 3 zeigt eine Darstellung der Papier- und Maschinenseite des erfindungsgemäßen Formiersiebs 100.

[0071] Schwarze Kästchen an Kreuzungsstellen von Bindefäden (B) mit oberen Querfäden (SO) stellen Bindefadenhebungen der Papierseite dar, wie weiße Kästchen an Kreuzungsstellen von Bindefäden (B) mit oberen Querfäden (SO) Bindefadensenkungen der Papierseite darstellen.

[0072] Des weiteren stellen weiße Kästchen an Kreuzungsstellen von Bindefäden (B) mit unteren Querfäden (SO) Stellen dar, an denen der jeweilige untere Querfaden auf der Außenseite der unteren Gewebelage, d.h. Maschinenseite, läuft, wie Kästchen mit einem vertikalen Balken Kreuzungsstellen darstellen, an denen der jeweilige Bindefaden (B) auf der Außenseite der unteren Gewebelage, d.h. Maschinenseite, läuft, d.h. ein unterer Querfaden durch den Bindefaden gehalten wird.

[0073] Die Figur 4a zeigt eine schematische Draufsicht auf die Papierseite einer weiteren Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Papiermaschinensiebs. Wie insbesondere aus der Figur 4a zu erkennen ist, wird der obere Rapport durch die oberen Längsfadenverläufe V1 bis V6 entlang der oberen Querfäden SO1 bis S06 gebildet.

[0074] Die Papierseite 101 weist eine unregelmäßige Struktur auf, indem im oberen Rapport zumindest zwei

obere Längsfadenverläufe derart ausgebildet sind, dass der eine der beiden Längsfadenverläufe nicht durch Versatz aller seiner Längsfadenhebungen und Längsfadensenkungen um eine gleiche Anzahl von oberen Querfäden in Längsfadenrichtung aus dem anderen der beiden Längsfadenverläufe erzeugen lässt.

[0075] So lässt sich bspw. der Längsfadenverlauf V2 nicht durch Verschiebung um eine Anzahl von Querfäden aus dem Längsfadenverläufe V3 erzeugen, da der Längsfadenverlauf V2 drei Längsfadenhebungen und drei Längsfadensenkungen umfasst, wohingegen der Längsfadenverlauf V3 vier Längsfadenhebungen und nur zwei Längsfadensenkungen aufweist.

[0076] Auch das in der Figur 4b dargestellte papierseitige Webmuster ist unregelmäßig im Sinne der Erfindung ausgebildet, da sich bspw. der Längsfadenverlauf V1 nicht durch Verschiebung um eine Anzahl von Querfäden aus dem Längsfadenverlauf V2 erzeugen lässt. So weist der Längsfadenverlauf V1 drei Längsfadenhebungen auf, von denen zwei unmittelbar nebeneinander angeordnet sind, wohingegen der Längsfadenverlauf V2 drei Längsfadenhebungen aufweist, die voneinander jeweils durch eine Längsfadensenkung beabstandet sind.

Patentansprüche

1. Papiermaschinensieb, insbesondere Formiersieb, mit einer oberen Gewebelage deren Außenseite eine Papierseite des Papiermaschinensiebs bildet,

- wobei die obere Gewebelage durch Längsfäden und mit diesen verbundenen sich quer zu den Längsfäden erstreckenden oberen Querfäden gebildet wird,

- wobei durch das Verweben der Längsfäden mit den oberen Querfäden ein sich in oberen Rapporten wiederholendes oberes Webmuster gebildet wird,

- wobei die Längsfäden durch das Verweben mit den oberen Querfäden mehrere in Querfadenrichtung nebeneinander angeordnete obere Längsfadenverläufe mit Längsfadenhebungen und Längsfadensenkungen bilden, wobei sich die Längsfadenverläufe jeweils auf der Länge des oberen Rapports in Längsfadenrichtung erstrecken,

- wobei eine Längsfadenhebung gebildet wird, indem ein jeweils obere Querfaden webender Längsfaden auf der Außenseite der oberen Gewebelage laufend einen oberen Querfaden kreuzt, und

- wobei eine Längsfadensenkung gebildet wird, indem ein jeweils obere Querfaden webender Längsfaden zwischen oberer und unterer Gewebelage laufend einen oberen Querfaden kreuzt,

- dadurch gekennzeichnet,**
dass die Längsfadenhebungen und Längsfadensenkungen des oberen Webmusters in dem oberen Rapport unregelmäßig verteilt angeordnet sind.
2. Papiermaschinensieb nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das obere Webmuster eine unregelmäßige Struktur aufweist, indem im oberen Rapport zumindest zwei obere Längsfadenverläufe derart ausgebildet sind, dass sich der eine der beiden Längsfadenverläufe nicht durch Versatz aller seiner Längsfadenhebungen und Längsfadensenkungen um eine gleiche Anzahl von oberen Querfäden in Längsfadenrichtung aus dem anderen der beiden Längsfadenverläufe erzeugen lässt.
3. Papiermaschinensieb nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass das obere Webmuster eine unregelmäßige Struktur aufweist, indem sich keiner der oberen Längsfadenverläufe im oberen Rapport durch Versatz aller seiner Längsfadenhebungen und Längsfadensenkungen um eine gleiche Anzahl von oberen Querfäden in Längsfadenrichtung aus einem anderen oberen Längsfadenverlauf des Rapports erzeugen lässt.
4. Papiermaschinensieb nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die obere Webstruktur eine unregelmäßige Struktur aufweist, indem diese eine Anzahl von zueinander unterschiedlichen Längsfadenverläufen umfasst, wobei die Anzahl der zueinander unterschiedlichen Längsfadenverläufe geringer ist als die Anzahl der den oberen Rapport bildenden Längsfadenverläufe.
5. Papiermaschinensieb nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Anzahl von Längsfadenhebungen und Längsfadensenkungen im oberen Rapport im wesentlichen gleich ist.
6. Papiermaschinensieb nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die unregelmäßige Struktur des oberen Webmusters allein oder in Kombination gebildet wird durch:
- freie textile Entwicklung, Veränderung einer textilen Grundbindung, Ableitung einer textilen Grundbindung, Erweiterung einer textilen Grundbindung.
7. Papiermaschinensieb nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Papiermaschinensieb eine untere Gewebelage umfasst, deren Außenseite die Maschinenseite des Papiermaschinensiebs bildet.
8. Papiermaschinensieb nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Längsfäden Bindefäden umfassen, welche die obere und die untere Gewebelage miteinander verbinden.
9. Papiermaschinensieb nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Bindefäden in Gruppen angeordnet sind, wobei jede Gruppe von Bindefäden einen oberen Längsfadenverlauf bildet, indem die Bindefäden der Gruppe in Längsfadenrichtung abschnittweise abwechselnd mit den oberen Querfäden verwobenen sind.
10. Papiermaschinensieb nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die untere Gewebelage durch die Längsfäden und mit diesen verwobenen sich quer zu den Längsfäden erstreckenden unteren Querfäden gebildet wird.
11. Papiermaschinensieb nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass die untere Gewebelage Bindefäden umfasst, die mit unteren Querfäden verwoben sind.
12. Papiermaschinensieb nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass jeder untere Querfaden durch jeweils mehrere Bindefäden gehalten wird, indem jeder dieser Bindefäden auf der Außenseite der unteren Gewebelage laufend den jeweiligen unteren Querfaden kreuzt, wobei manche der einen jeweiligen unteren Querfaden haltenden Bindefäden durch zumindest einen den jeweiligen unteren Querfaden nicht haltenden Bindefaden voneinander beabstandet sind, indem der nicht haltende Bindefaden nicht auf der Außenseite der unteren Gewebelage laufend den jeweiligen unteren Querfaden kreuzt, und wobei mehrere untere Querfäden vorgesehen sind, bei denen jeweils zwischen aufeinander folgenden, den jeweiligen unteren Querfaden haltenden Bindefäden eine gleiche Anzahl von nicht haltenden Bindefäden angeordnet ist.
13. Papiermaschinensieb nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass für jeden unteren Querfaden zwischen aufeinanderfolgenden, den unteren Querfaden jeweils haltenden Bindefäden, immer eine gleiche Anzahl von

- den unteren Querfaden nicht haltenden Bindefäden angeordnet ist.
- 14.** Papiermaschinensieb nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Anzahl der den jeweiligen Querfaden nicht haltenden Bindefäden zwischen zwei und zwanzig, bevorzugt zwischen sechs und zehn ist. **5**
- 15.** Papiermaschinensieb nach einem der Ansprüche 8 bis 14, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** sich die Bindefäden jeder Gruppe beim Wechsel vom Verweben mit den oberen Querfäden zum Verweben mit den unteren Querfäden und umgekehrt unter Ausbildung von Kreuzungsstellen kreuzen, wobei die Bindefäden zumindest einer Gruppe derart mit den oberen und unteren Querfäden verwoben sind, dass auf der Länge des oberen Rapports in Längsfadenrichtung zumindest zwei aufeinander folgende Kreuzungsstellen angeordnet sind. **15**
- 16.** Papiermaschinensieb nach einem der Ansprüche 10 bis 15, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das Verhältnis von oberen Querfäden zu unteren Querfäden größer als 1, insbesondere 2:1, 3:2 oder 4:3 ist. **25**
- 17.** Papiermaschinensieb nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Rapport der oberen Gewebelage 14 oder mehr obere Querfäden umfasst. **30**
- 18.** Papiermaschinensieb nach einem der Ansprüche 10 bis 17, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Rapport der unteren Gewebelage sieben oder mehr untere Querfäden umfasst. **40**
- 19.** Papiermaschinensieb nach einem der Ansprüche 8 bis 18, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Bindefäden in sieben Gruppen zu je zwei Bindefäden angeordnet sind. **45**
- 20.** Papiermaschinensieb nach einem der Ansprüche 1 bis 19, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Gesamtrapport des Papiermaschinensiebs 24 oder mehr, oder 26 oder mehr oder 32 oder mehr oder 48 oder mehr Längsfäden und / oder obere und untere Querfäden umfasst. **50**
- 21.** Papiermaschinensieb nach einem der Ansprüche 1 bis 20, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Bindefäden Kettfäden und die Querfäden Schussfäden sind. **55**
- 22.** Papiermaschinensieb nach einem der Ansprüche 1 bis 20, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Bindefäden Schussfäden und die Querfäden Kettfäden sind.

Fig. 1

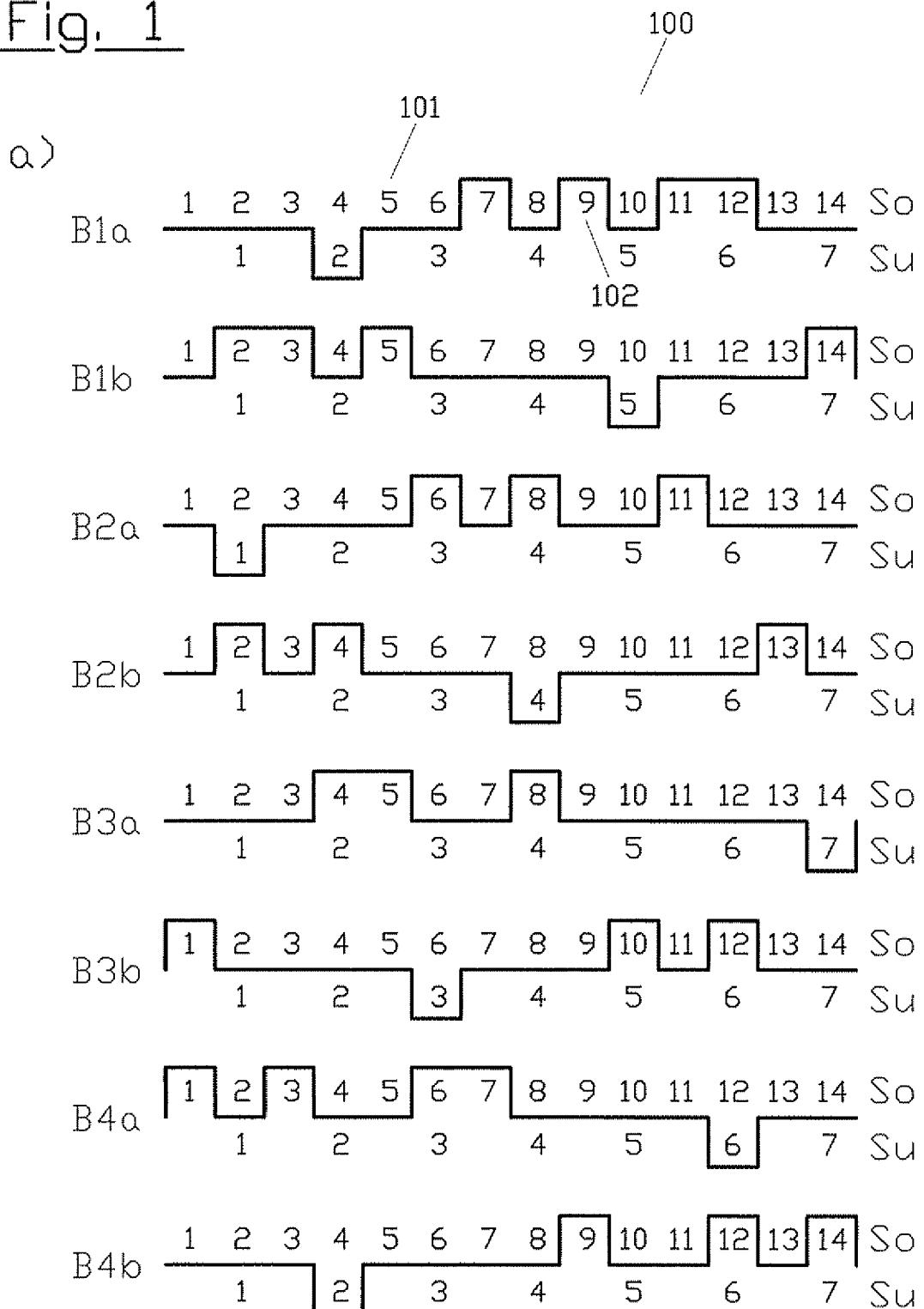
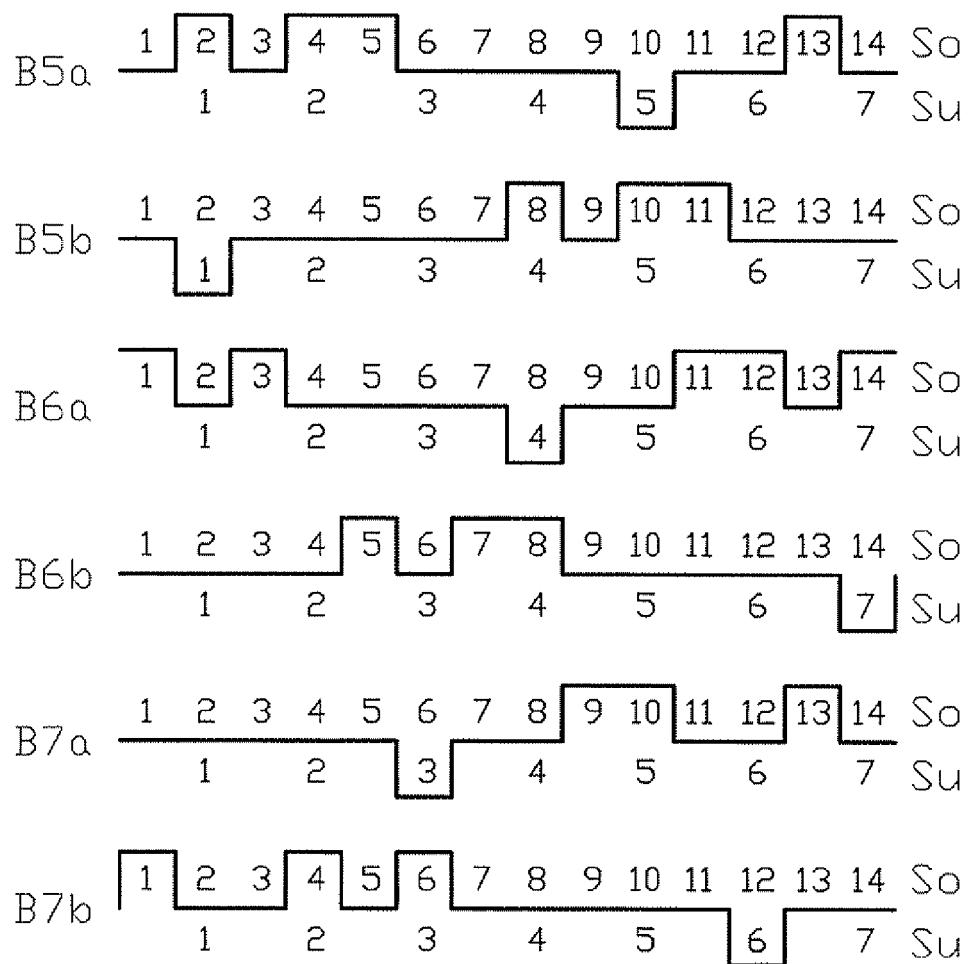


Fig. 1

a)



b)

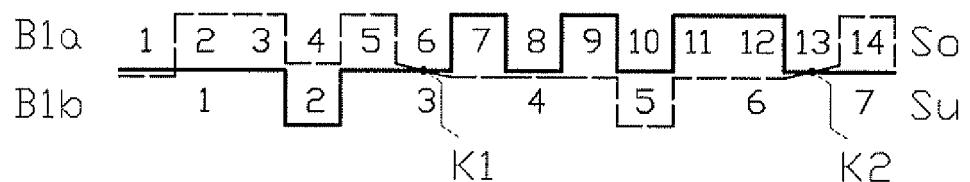


Fig. 2

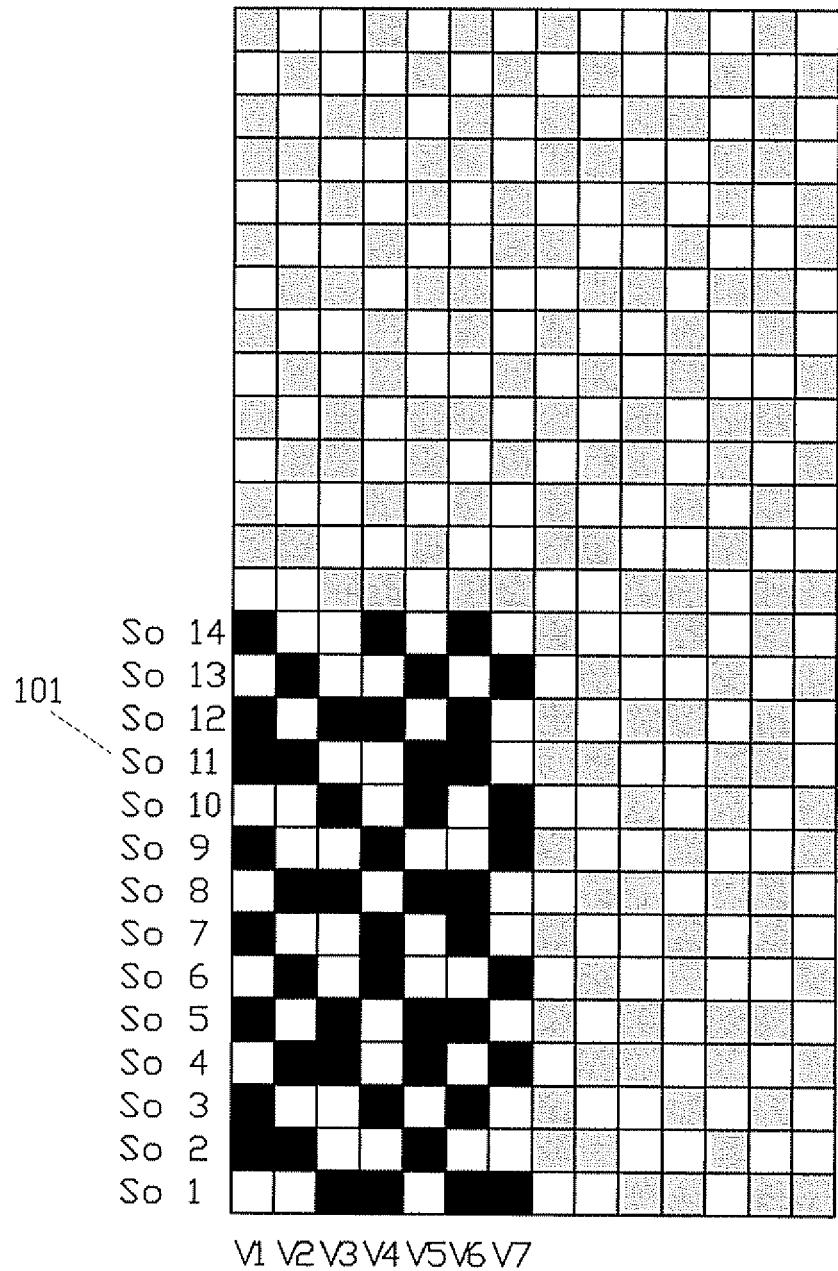
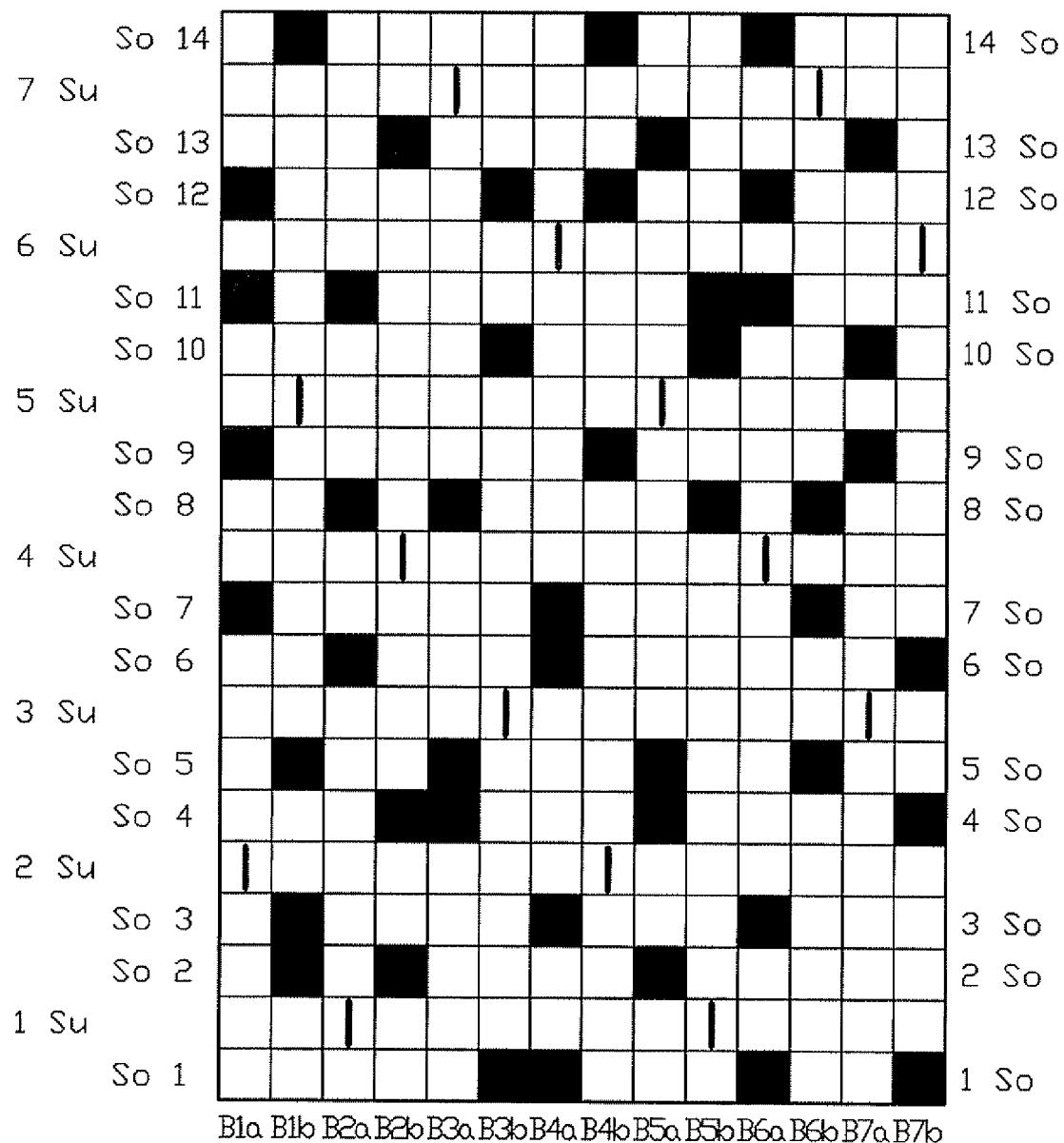


Fig. 3



■ = Kette liegt über So (Ketthebung)

|| = Kette verläuft unter dem Su (Kettsenkung)

Fig. 4

a)

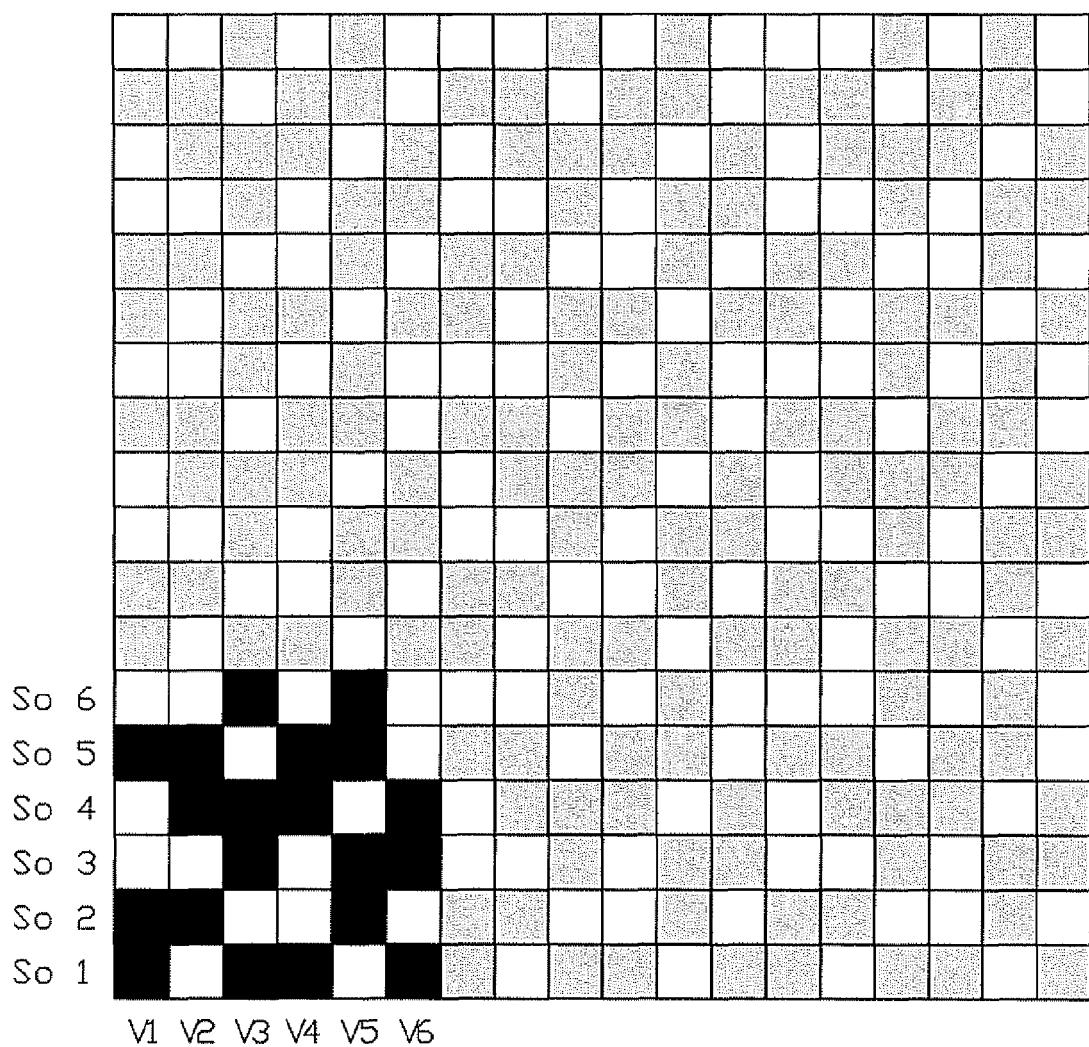
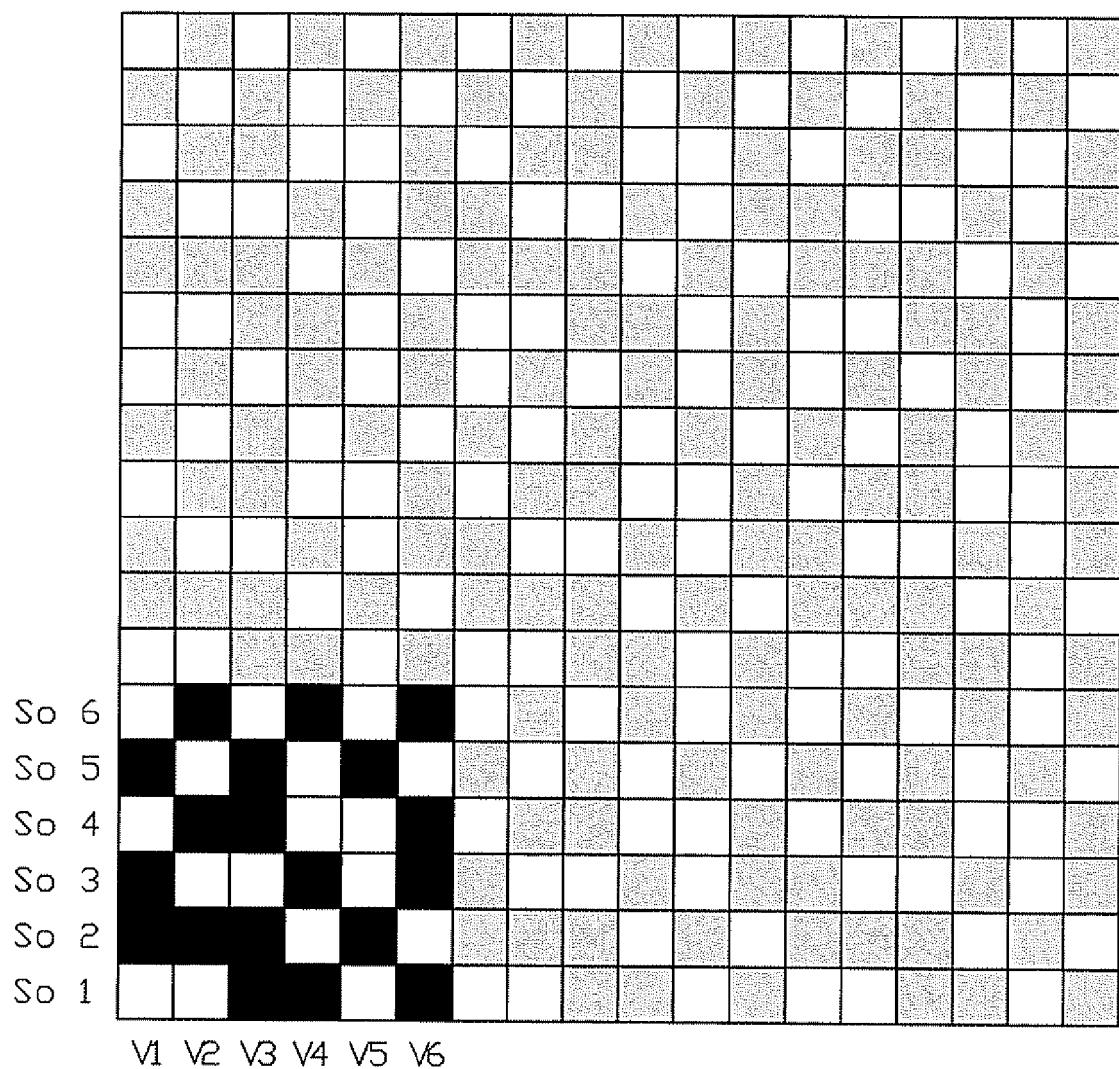


Fig. 4

b)





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	
E	EP 1 746 202 A (VOITH PATENT GMBH [DE]) 24. Januar 2007 (2007-01-24) * Absätze [0015] - [0018] * * Absatz [0021] * * Absätze [0024] - [0027] * * Abbildungen * -----	1-4,6-8, 10,11, 17,18, 20,22	INV. D21F1/00
A	EP 0 509 399 A1 (HOECHST AG [DE]) 21. Oktober 1992 (1992-10-21) * Seite 2, Zeilen 33-37 * -----	1-22	
A	WO 99/61698 A (JWI LTD [CA]) 2. Dezember 1999 (1999-12-02) * Zusammenfassung * * Seite 11, Absatz 2 * * Seite 18, Absatz 2 * * Ansprüche 1,11,12 * -----	1,7-11, 15-21	
			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
			D21F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
2	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 10. April 2007	Prüfer 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			

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

EP 06 12 2506

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.

10-04-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 1746202	A	24-01-2007	DE 102005034453 A1		25-01-2007
			US 2007028992 A1		08-02-2007
EP 0509399	A1	21-10-1992	AT 135759 T		15-04-1996
			CA 2066003 A1		16-10-1992
			ES 2087333 T3		16-07-1996
			IE 921191 A1		21-10-1992
			JP 5140836 A		08-06-1993
			MX 9201725 A1		01-10-1992
			US 5902672 A		11-05-1999
WO 9961698	A	02-12-1999	AT 215633 T		15-04-2002
			AU 743926 B2		07-02-2002
			AU 3923099 A		13-12-1999
			BR 9906469 A		26-09-2000
			CA 2297031 A1		02-12-1999
			DE 69901149 D1		08-05-2002
			DE 69901149 T2		10-10-2002
			EP 0998607 A1		10-05-2000
			NO 20000327 A		16-03-2000
			PL 338239 A1		09-10-2000
			TR 200000208 T1		21-11-2000
			US 6202705 B1		20-03-2001