



(11) **EP 1 798 336 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
20.06.2007 Patentblatt 2007/25

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

(21) Anmeldenummer: **06122508.2**

(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

(71) Anmelder: **Voith 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)

(30) Priorität: **16.12.2005 DE 102005060300**

(54) **Papiermaschinensieb**

(57) Die Erfindung betrifft ein Papiermaschinensieb, mit einer oberen Gewebelage deren Außenseite eine Papierseite und mit einer unteren Gewebelage deren Außenseite eine Maschinenseite des Papiermaschinensiebs bildet und mit sich in Längsfadenrichtung erstreckenden Bindefäden, welche die obere und die untere Gewebelage miteinander verbinden,
- wobei die obere Gewebelage zumindest durch die Bindefäden und mit diesen verwoben sich quer erstreckenden oberen Querfäden gebildet wird,
- wobei die untere Gewebelage zumindest durch die Bindefäden und mit diesen verwoben sich quer erstreckenden unteren Querfäden gebildet wird,

- wobei jeder untere Querfaden jeweils durch mehrere Bindefäden gehalten wird, indem jeder dieser Bindefäden auf der Außenseite der unteren Gewebelage laufend den jeweiligen unteren Querfaden kreuzt, und
- wobei zumindest manche der einen jeweiligen unteren Querfaden haltenden Bindefäden durch zumindest einen den unteren Querfaden nicht haltenden Bindefaden voneinander beabstandet sind.

Es sind mehrere untere Querfäden vorgesehen, bei denen jeweils zwischen aufeinander folgenden, den unteren Querfaden jeweils haltenden Bindefäden immer eine gleiche Anzahl von nicht haltenden Bindefäden angeordnet sind.

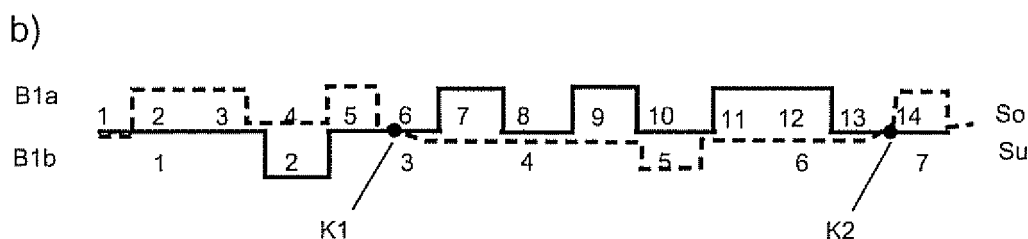


Fig. 1

EP 1 798 336 A1

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 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 tragen zu können, wurden mehrlagige Papiermaschinensiebe mit einer papierseitigen und einer maschinenseitigen Gewebelage entwickelt, wobei die beiden Gewebelagen durch sog. Bindefäden miteinander verbunden sind. Um eine möglichst einheitliche papierseitige Gewebestruktur zu gewährleisten, sind die Bindefäden bevorzugt integraler Bestandteil der papierseitigen Webstruktur (integrale Bindefäden), wodurch Markierungsneigungen bedingt durch die Anbindung der Heftfäden reduziert werden.

[0005] Mehrlagige Formiersiebe sind bspw. aus der EP 0 432 413, der DE 297 24 238 U1, der EP 1 00 197 B1 und der US 2004/0149342 A1 bekannt.

[0006] Die aus dem Stand der Technik bekannten mehrlagigen Formiersiebe weisen trotz einer papierseitigen und einer maschinenseitigen Gewebelage oftmals, insbesondere bei deren Verwendung in schnell laufenden Papiermaschinen, eine ungenügende Verschleißbeständigkeit auf, bedingt durch einen bereichsweise ungleichmäßigen Abrieb der Maschinenseite des Siebs.

[0007] Der ungleichmäßige Abrieb wird mit durch eine mangelhafte Planarität der Maschinenseite der bekannten Papiermaschinensiebe bedingt. Die mangelhafte Ebenheit wird hierbei unter anderem durch eine ungleichmäßige Verteilung der Bindepunkte bedingt, d.h. den Punkten an denen ein Bindefaden auf der Maschinenseite der unteren Gewebelage läuft und einen Faden der unteren Gewebelage kreuzt. Des weiteren wird der ungleichmäßige Abrieb mit bedingt durch jeweils ungleiche Flottierungslängen zwischen aufeinander folgenden Bindepunkten zumindest einzelner auf der Außenseite der maschinenseitigen Gewebelage flottierender Schussfäden, die ja bekanntlich die Aufgabe haben, die Last aufnehmenden Kettfäden zu schützen.

[0008] Die ungleichmäßige Verbindung der beiden

Gewebelagen hat darüber hinaus eine oftmals ungenügende Planarität der Papierseite zur Folge, wodurch die Markierungsneigung insbesondere bei graphischen Papieren deutlich erhöht wird.

[0009] Des weiteren weisen die aus dem Stand der Technik bekannten Formiersiebe, insbesondere bei deren Verwendung in schnell laufenden Papiermaschinen (Maschinengeschwindigkeiten von 1500m/min und mehr), ein oftmals zu hohes Wasserschleppen auf, bedingt durch eine zu hohe Dicke des Siebs.

[0010] Die zu hohe Dicke des Siebs wird oftmals durch eine ungenügende Verbindung der papierseitigen Gewebelage mit der maschinenseitigen Gewebelage durch die Bindefäden hervorgerufen.

[0011] Eine ungenügende Verbindung zwischen papierseitiger und maschinenseitiger Gewebelage führt darüber hinaus beim Betrieb des Papiermaschinensiebs in der Papiermaschine zu einer Relativbewegung zwischen den beiden Gewebelagen, wodurch ein Abrieb zwischen diesen entsteht, was zum Versagen solcher Siebe führen kann.

[0012] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein Papiermaschinensieb vorzuschlagen, bei dem die Verbindung zwischen den papier- und maschinenseitigen Gewebelagen verbessert sind und somit die oben beschriebenen Nachteile zumindest vermindert auftreten.

[0013] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0014] Das bekannte Papiermaschinensieb, insbesondere Formiersieb, weist eine obere Gewebelage deren Außenseite eine Papierseite und eine untere Gewebelage deren Außenseite eine Maschinenseite des Papiermaschinensiebs bildet sowie sich in Längsfadenrichtung erstreckenden Bindefäden, welche die obere und die untere Gewebelage miteinander verbinden auf. Die obere Gewebelage wird hierbei zumindest durch die Bindefäden und mit diesen verwobenen sich quer zu den Bindefäden erstreckenden oberen Querfäden gebildet, wie die untere Gewebelage zumindest durch die Bindefäden und mit diesen verwobenen sich quer zu den Bindefäden erstreckenden unteren Querfäden gebildet wird. Des weiteren wird bei dem bekannten Papiermaschinensieb jeder untere Querfaden jeweils durch mehrere Bindefäden gehalten, indem jeder dieser Bindefäden auf der Außenseite der unteren Gewebelage laufend den jeweiligen unteren Querfaden kreuzt, wobei zumindest manche der einen jeweiligen unteren Querfaden haltenden Bindefäden durch zumindest einen den unteren Querfaden nicht haltenden Bindefaden voneinander beabstandet sind, indem der untere Querfaden auf der Außenseite der unteren Gewebelage laufend den nicht haltenden Bindefaden kreuzt.

[0015] Das erfindungsgemäße Papiermaschinensieb ist dadurch gekennzeichnet, dass bei mehreren der unteren Querfäden zwischen aufeinander folgenden den jeweiligen unteren Querfaden haltenden Bindefäden eine gleiche Anzahl von nicht haltenden Bindefäden an-

geordnet ist.

[0016] Dadurch dass bei mehreren der unteren Querfäden zwischen aufeinander folgenden, den unteren Querfäden 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.

[0017] Durch die gleichen Flottierungslängen der Querfäden zwischen den Bindestellen wird eine gleichmäßig verteilte Anbindung der oberen an die untere Gewebelage bereitgestellt, weshalb ein Papiermaschinensieb mit einer bezüglich dem Stand der Technik deutlich verbesserten Planarität der Maschinen- und Papierseite bereitgestellt wird.

[0018] 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 erfindungsgemäßen Papiermaschinensiebs führt.

[0019] 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.

[0020] 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.

[0021] Erfindungsgemäß ist es 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 unteren Querfaden sieben.

[0022] Vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0023] Nach einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass für jeden unteren Querfaden zwischen aufeinander folgenden, den unteren Querfäden jeweils haltenden Bindefäden immer eine gleiche Anzahl von den Querfäden 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.

[0024] Vorzugsweise beträgt die Anzahl der den jeweiligen Querfäden 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 Querfäden 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.

[0025] Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Außenseite der oberen Gewebelage unregelmäßig gewebt ist. Hierzu ist insbesondere vorgesehen, dass die obere Gewebelage durch das Verweben der Bindefäden mit den oberen Querfäden gebildet wird, wobei sich das Webmuster der oberen Gewebelage in oberen Rapporten wiederholt, wobei die Bindefäden in Gruppen angeordnet sind und sich die Bindefäden jeder Gruppe beim Verweben mit den oberen Querfäden in Längsfadenrichtung abschnittsweise abwechseln, wodurch jede Gruppe von Bindefäden durch das Verweben mit den oberen Querfäden einen Längsfadenverlauf mit Bindefadenhebungen und Bindefadensenkungen bildet, der sich nach der Länge des oberen Rapports in Längsfadenrichtung wiederholt, wobei eine Bindefadenhebung gebildet wird, indem der jeweils obere Querfäden webende Bindefaden einer Gruppe auf der Außenseite der oberen Gewebelage laufend einen oberen Querfaden kreuzt, wobei eine Bindefadensenkung gebildet wird, indem der jeweils obere Querfäden webende Bindefaden einer Gruppe zwischen oberer und unterer Gewebelage laufend einen oberen Querfaden kreuzt und wobei die Bindefadenhebungen und Bindefadensenkungen des Webmusters der oberen Gewebelage in dem oberen Rapport unregelmäßig verteilt angeordnet sind.

[0026] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die unregelmäßige Struktur gebildet wird, indem im oberen Rapport zumindest zwei Längsfadenverläufe derart ausgebildet sind, dass sich der eine der beiden Längsfadenverläufe nicht durch Versatz aller seiner Bindefadenhebungen und -senkungen um eine gleiche Anzahl von oberen Querfäden in Längsfadenrichtung aus dem anderen der beiden Längsfadenverläufe erzeugen lässt.

[0027] Dadurch, dass der obere Rapport zumindest zwei Längsfadenverläufe umfasst, bei denen sich der eine der beiden Längsfadenverläufe nicht durch Versatz aller seiner Bindefadenhebungen und -senkungen um eine gleiche Anzahl von oberen Querfäden in Längsfadenrichtung aus dem anderen der beiden Längsfadenverläufe erzeugen lässt, wird die Anzahl von Bindungsdiagonalen und regelmäßigen Strukturen auf der Papierseite reduziert, was zu einer Reduzierung der Markierung des mit dem Papiermaschinensieb hergestellten Papiers führt.

[0028] Vorzugsweise umfasst die obere Gewebelage hierbei obere Querfäden oder obere Querfäden und Binde-
fäden, die einen Durchmesser im Bereich von 0,03mm
bis 0,5mm, bevorzugt 0,08mm bis 0,15mm, haben. Hier-
durch kann eine besonders feine und markierungsfreie
Papierseite geschaffen werden.

[0029] Um eine nahezu völlig unregelmäßige Papier-
seite des erfindungsgemäßen Siebs zu erhalten, sieht
eine weitere besonders bevorzugte Weiterbildung der
Erfindung vor, dass sich keiner der Längsfadenverläufe
im oberen Rapport durch Versatz aller seiner Binde-
fadenhebungen und -senkungen um eine gleiche Anzahl
von oberen Querfäden in Längsfadenrichtung aus einem
anderen Längsfadenverlauf erzeugen lässt. Dies bedeu-
tet, dass jeder Längsfadenverlauf im oberen Rapport in
seiner Binde-
fadenhebungs- und senkungssequenz unter-
schiedlich zu den anderen Längsfadenverläufen ist.
Solche Bindungen werden als Kreppbindungen bezeich-
net.

[0030] Des weiteren ist es denkbar, dass die unregel-
mäßige papierseitige Webstruktur dadurch bereitgestellt
wird, indem die obere Webstruktur eine Anzahl von zu-
einander unterschiedlichen Längsfadenverläufen um-
fasst, wobei die Anzahl der zueinander unterschiedlichen
Längsfadenverläufe geringer ist als die Anzahl der den
oberen Rapport bildenden Längsfadenverläufe.

[0031] Bei dieser Ausführungsform sind die zueinan-
der unterschiedlichen Längsfadenverläufe in einer sich
nicht wiederholenden Reihenfolge über den ganzen o-
beren Rapport angeordnet. Der dadurch entstehende
Längsfadenrapport kann dann sehr groß sein, bspw. 12
Längsfadenverläufe umfassen, wobei die Anzahl der zu-
einander unterschiedlichen Längsfadenverläufe bspw.
nur vier beträgt. Dies bedeutet, dass eine sehr großrap-
portige 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

[0032] Auch eine solche Bindung wird als Kreppbin-
dung bezeichnet.

[0033] Bindungstechnisch kann die unregelmäßige
Struktur der oberen Gewebelage allein oder in Kombina-
tion gebildet werden durch:

freie textile Entwicklung, Veränderung einer textilen
Grundbindung, Ableitung einer textilen Grundbin-
dung, Erweiterung einer textilen Grundbindung.

[0034] Um eine Papierseite mit guter Faserunterstüt-
zung einerseits und andererseits eine offene Maschinen-
seite zur Bereitstellung einer guten Entwässerungslei-
stung des Papiermaschinensiebs bereitzustellen, ist
nach einer besonders vorteilhaften Weiterbildung der Er-

findung vorgesehen, dass das Verhältnis von oberen
Querfäden zu unteren Querfäden größer als 1, insbeson-
dere 2:1, 3:2 oder 4:3 ist.

[0035] Nach einer konkreten Ausgestaltung der Erfin-
dung umfasst die obere Gewebelage des Papiermaschi-
nensiebs vierzehn oder mehr obere Querfäden. Des wei-
teren umfasst die untere Gewebelage sieben oder mehr
untere Querfäden. Vorzugsweise sind hierbei die Binde-
fäden in sieben Gruppen zu je zwei Binde-
fäden ange-
ordnet.

[0036] Um die Flexibilität bei der Ausgestaltung der
oberen und unteren Gewebelage des erfindungsgemä-
ßen Papiermaschinensiebs zu erhöhen, wird der Ge-
samtrapport vorzugsweise durch eine Vielzahl von
Längsfäden und / oder oberen und unteren Querfäden
gebildet. Konkret kann der Gesamtrapport des Papier-
maschinensiebs beispielsweise 24 oder mehr oder 26
oder mehr oder 32 oder mehr oder 48 oder mehr Längs-
fäden und / oder 24 oder mehr oder 26 oder mehr oder
32 oder mehr oder 48 oder mehr obere und untere Quer-
fäden umfassen.

[0037] Nach einer konkreten Ausgestaltung der Erfin-
dung sind die Binde-
fäden Kettfäden und die Querfäden
Schussfäden. In diesem Fall handelt es sich um ein kett-
gebundenes System. Es ist aber auch möglich, dass die
Binde-
fäden Schussfäden und die Querfäden Kettfäden
sind. Im letzt genannten Fall handelt es sich um ein
schussgebundenes System.

[0038] Nachfolgend soll die Erfindung anhand einer
Ausführungsform auf Basis der folgenden schemati-
schen nicht maßstäblichen Zeichnungen weiter erläutert
werden. Es zeigen:

Figur 1 den Kettfadenverlauf einer Ausführungsform
eines erfindungsgemäßen Papiermaschi-
nensiebs,
Figur 2 eine Darstellung der Papierseite des Papier-
maschinensiebs der Figur 1 mit Ketthebungen
und -senkungen,
Figur 3 eine Darstellung der Papier- und Maschinen-
seite des Papiermaschinensiebs der Figur 1.

[0039] Die Figur 1 zeigt eine Ausführungsform eines
erfindungsgemäßen als Formiersieb ausgebildeten Pa-
piermaschinensiebs 100 in Längsfaden-Richtung, wobei
die Längsfadenrichtung der Kettfadenrichtung des Siebs
100 entspricht.

[0040] Die Darstellung der Figur 1a zeigt einen Ge-
samtrapport der Webstruktur des Formiersiebs 100.

[0041] Das dargestellte Formiersieb 100 weist obere
Querfäden SO1 bis SO14 sowie untere Querfäden SU1
bis SU7 auf, die jeweils als Schussfäden ausgebildet
sind.

[0042] Wie aus der Figur 1a zu erkennen ist, ist das
Verhältnis von oberen Querfäden SO1 bis SO14 zu un-
teren Querfäden SU1 bis SU7 2:1.

[0043] Des weiteren weist das Formiersieb 100 als
Kettfäden ausgebildete Binde-
fäden B1a bis B7b auf, wo-

bei die Bindefäden jeweils in Gruppen von Bindefadenpaaren B1a und B1b, B2a und B2b angeordnet sind.

[0044] Die Bindefäden sind sowohl mit den oberen Querräden SO1 bis SO14 als auch mit den unteren Querräden SU1 bis SU7 verwoben.

[0045] Durch das Verweben der Bindefäden B1a bis B7b mit den oberen Querräden SO1 bis SO14 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 Querräden SO1 bis SO14 und in Querradenrichtung über die Bindefäden B1a bis B7b erstreckt. Hierbei weist die obere Gewebelage eine Außenseite 101 auf, welche die Papierseite des Formiersiebs 100 bildet.

[0046] Durch das Verweben der der Bindefäden B1a bis B7b mit den unteren Querräden 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 Querräden SU1 bis SU7 und in Querradenrichtung über die Bindefäden B1a bis B7b erstreckt. Die untere Gewebelage weist des weiteren eine Außenseite 102 auf, welche die Maschinenseite des Formiersiebs 100 bildet.

[0047] Demzufolge ist jeder Bindefaden B1a bis B7b abschnittsweise abwechselnd mit unteren und mit oberen Querräden verwebt.

[0048] Da die Bindefäden B1a bis B7b mit den unteren und oberen Querräden verwoben sind, wird durch diese die obere Gewebelage mit der unteren Gewebelage verbunden. Hierbei wird jeder untere Querraden jeweils durch mehrere Bindefäden gehalten, indem jeder dieser Bindefäden auf der Außenseite 102 der unteren Gewebelage laufend den jeweiligen unteren Querraden kreuzt, wobei alle der einen jeweiligen unteren Querraden haltenden Bindefäden durch sechs den unteren Querraden nicht haltende Bindefäden voneinander beabstandet sind, indem der untere Querraden auf der Außenseite 102 der unteren Gewebelage laufend den nicht haltenden Bindefaden kreuzt. Erfindungsgemäß sind somit bei allen unteren Querräden zwischen aufeinander folgenden, den unteren Querraden jeweils haltenden Bindefäden immer eine gleiche Anzahl von nicht haltenden Bindefäden angeordnet.

[0049] Beispielsweise wird der untere Querraden 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 Querradenrichtung des Rapports zwischen den haltenden Bindefäden B4b und B1a die nicht haltenden Bindefäden B5a, B5b, B6a, B6b, B7a und B7b angeordnet sind.

[0050] Des weiteren wird bspw. der untere Querraden 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 Querradenrichtung des Rapports zwischen den haltenden Bindefä-

den B5b und B2a die nicht haltenden Bindefäden B6a, B6b, B7a, B7b, B1a und B1b angeordnet sind angeordnet sind.

[0051] Somit ist für jeden unteren Querraden für sich betrachtet zwischen aufeinander folgenden haltenden Bindefäden immer eine gleiche Anzahl von nicht haltenden Bindefäden angeordnet.

[0052] Des weiteren ist die Anzahl der nicht haltenden Bindefäden für alle Querräden gleich und beträgt im vorliegenden Ausführungsbeispiel die Zahl sechs.

[0053] Wie bereits erwähnt wird durch das Verweben der Bindefäden B1a bis B7b mit den oberen Querräden SO1 bis SO14 ein oberes Webmuster gebildet, welches sich in oberen Rapporten wiederholt, wobei die Bindefäden B1a bis B7b in Gruppen angeordnet sind.

[0054] Wie aus der Figur 1 zu erkennen ist, wechseln und sich die Bindefäden jeder Gruppe, bspw. B1a und B1b, beim Verweben mit den oberen Querräden SO1 bis SO14 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 Querräden SO1 bis SO14 einen oberen Längsfadenverlauf V1 bis V7 mit Bindefadenhebungen (schwarze Kästchen in Figur 2) und Bindefadensenkungen (weiße Kästchen in Figur 2) bildet.

[0055] Somit verwebt ein Bindefaden der Gruppe mit den oberen Querräden, wenn der andere Bindefaden der Gruppe mit unteren Querräden verwebt und umgekehrt. Des weiteren kreuzen sich die Bindefäden jeder Gruppe beim Wechsel vom Verweben mit unteren Querräden zum Verweben mit oberen Querräden 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.

[0056] Hierbei sind die Bindefäden jeder Gruppe derart mit den oberen Querräden SO1 bis SO14 und mit den unteren Querräden SU1 bis SU7 verwoben, dass auf der Länge des oberen Rapports zwei Kreuzungsstellen angeordnet sind.

[0057] So bildet bspw. das Bindefadenpaar B1a und B1b durch Verweben mit den oberen Querräden SO1 bis SO14 den oberen Längsfadenverlauf V1, der sich nach der Länge des oberen Rapports in Längsfadenrichtung wiederholt.

[0058] Eine Bindefadenhebung wird hierbei gebildet, indem der jeweils obere Querräden webende Bindefaden, bspw. B1a, einer Gruppe auf der Außenseite 101 der oberen Gewebelage laufend einen oberen Querraden, bspw. SO7, kreuzt. Eine Bindefadensenkung wird hierbei gebildet, indem der jeweils obere Querräden webende Bindefaden, bspw. B1a, einer Gruppe zwischen oberer und unterer Gewebelage laufend einen oberen Querraden, bspw. SO8, kreuzt.

[0059] 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 SO14 gebildet.

[0060] 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.

[0061] Die Figur 3 zeigt eine Darstellung der Papier- und Maschinenseite des erfindungsgemäßen Formiersiebs 100.

[0062] 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.

[0063] 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.

Patentansprüche

1. Papiermaschinensieb, insbesondere Formiersieb, mit einer oberen Gewebelage deren Außenseite eine Papierseite und mit einer unteren Gewebelage deren Außenseite eine Maschinenseite des Papiermaschinensiebs bildet und mit sich in Längsfadenrichtung erstreckenden Bindefäden, welche die obere und die untere Gewebelage miteinander verbinden,

- wobei die obere Gewebelage zumindest durch die Bindefäden und mit diesen verwoben sich quer zu den Bindefäden erstreckenden oberen Querfäden gebildet wird,

- wobei die untere Gewebelage zumindest durch die Bindefäden und mit diesen verwoben sich quer zu den Bindefäden erstreckenden unteren Querfäden gebildet wird,

- wobei jeder untere Querfaden jeweils durch mehrere Bindefäden gehalten wird, indem jeder dieser Bindefäden auf der Außenseite der unteren Gewebelage laufend den jeweiligen unteren Querfaden kreuzt, und

- wobei zumindest manche der einen jeweiligen

unteren Querfaden haltenden Bindefäden durch zumindest einen den unteren Querfaden nicht haltenden Bindefaden voneinander beabstandet sind, indem der untere Querfaden auf der Außenseite der unteren Gewebelage laufend den nicht haltenden Bindefaden kreuzt,

dadurch gekennzeichnet,

dass 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.

2. Papiermaschinensieb nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass für jeden unteren Querfaden zwischen aufeinander folgenden, den unteren Querfaden jeweils haltenden Bindefäden, immer eine gleiche Anzahl von den Querfaden nicht haltenden Bindefäden angeordnet sind.

3. Papiermaschinensieb nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Anzahl der den jeweiligen Querfaden nicht haltenden Bindefäden zwischen zwei und zehn, bevorzugt sechs ist.

4. Papiermaschinensieb nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet,

dass die obere Gewebelage durch das Verweben der Bindefäden mit den oberen Querfäden gebildet wird, wobei sich das Webmuster der oberen Gewebelage in oberen Rapporten wiederholt, wobei die Bindefäden in Gruppen angeordnet sind und sich die Bindefäden jeder Gruppe beim Verweben mit den oberen Querfäden in Längsfadenrichtung abschnittsweise abwechseln, wodurch jede Gruppe von Bindefäden durch das Verweben mit den oberen Querfäden einen oberen Längsfadenverlauf mit Bindefadenhebungen und Bindefadensenkungen bildet, der sich nach der Länge des oberen Rapports in Längsfadenrichtung wiederholt, wobei eine Bindefadenhebung gebildet wird, indem der jeweils obere Querfaden webende Bindefaden einer Gruppe auf der Außenseite der oberen Gewebelage laufend einen oberen Querfaden kreuzt, wobei eine Bindefadensenkung gebildet wird, indem der jeweils obere Querfaden webende Bindefaden einer Gruppe zwischen oberer und unterer Gewebelage laufend einen oberen Querfaden kreuzt und wobei die Bindefadenhebungen und Bindefadensenkungen des Webmusters der oberen Gewebelage in dem oberen Rapport unregelmäßig verteilt angeordnet sind.

5. Papiermaschinensieb nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet,

- dass** die unregelmäßige Struktur des oberen Webmusters gebildet wird, in dem im oberen Rapport zumindest zwei Längsfadenverläufe derart ausgebildet sind, dass sich der eine der beiden Längsfadenverläufe nicht durch Versatz aller seiner Bindefadenhebungen und -senkungen um eine gleiche Anzahl von oberen Querrfäden in Längsfadenrichtung aus dem anderen der beiden Längsfadenverläufe erzeugen lässt.
6. Papiermaschinensieb nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** sich keiner der Längsfadenverläufe im oberen Rapport durch Versatz aller seiner Bindefadenhebungen und -senkungen um eine gleiche Anzahl von oberen Querrfäden in Längsfadenrichtung aus einem anderen Längsfadenverlauf erzeugen lässt.
7. Papiermaschinensieb nach Anspruch 5 oder 6, **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.
8. Papiermaschinensieb nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** das Verhältnis von oberen Querrfäden zu unteren Querrfäden größer als 1, insbesondere 2:1, 3:2 oder 4:3 ist.
9. Papiermaschinensieb nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die obere Gewebelage 14 oder mehr obere Querrfäden umfasst.
10. Papiermaschinensieb nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die untere Gewebelage 7 oder mehr untere Querrfäden umfasst.
11. Papiermaschinensieb nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Bindefäden in sieben Gruppen zu je zwei Bindefäden angeordnet sind.
12. Papiermaschinensieb nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **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 Querrfäden umfasst.
13. Papiermaschinensieb nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Bindefäden Kettfäden und die Querrfäden Schussfäden sind.
14. Papiermaschinensieb nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Bindefäden Schussfäden und die Querrfäden Kettfäden sind.

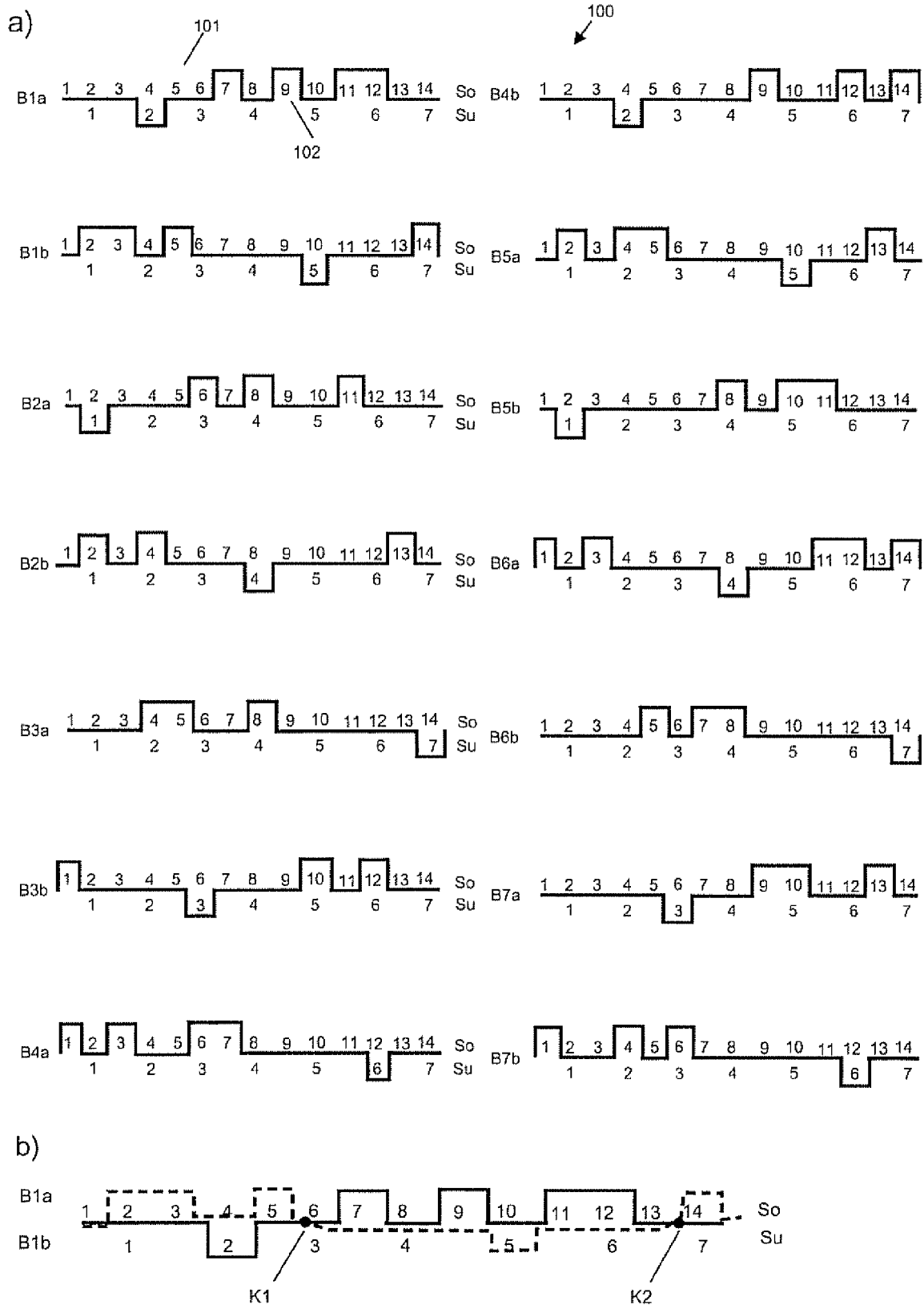


Fig. 1

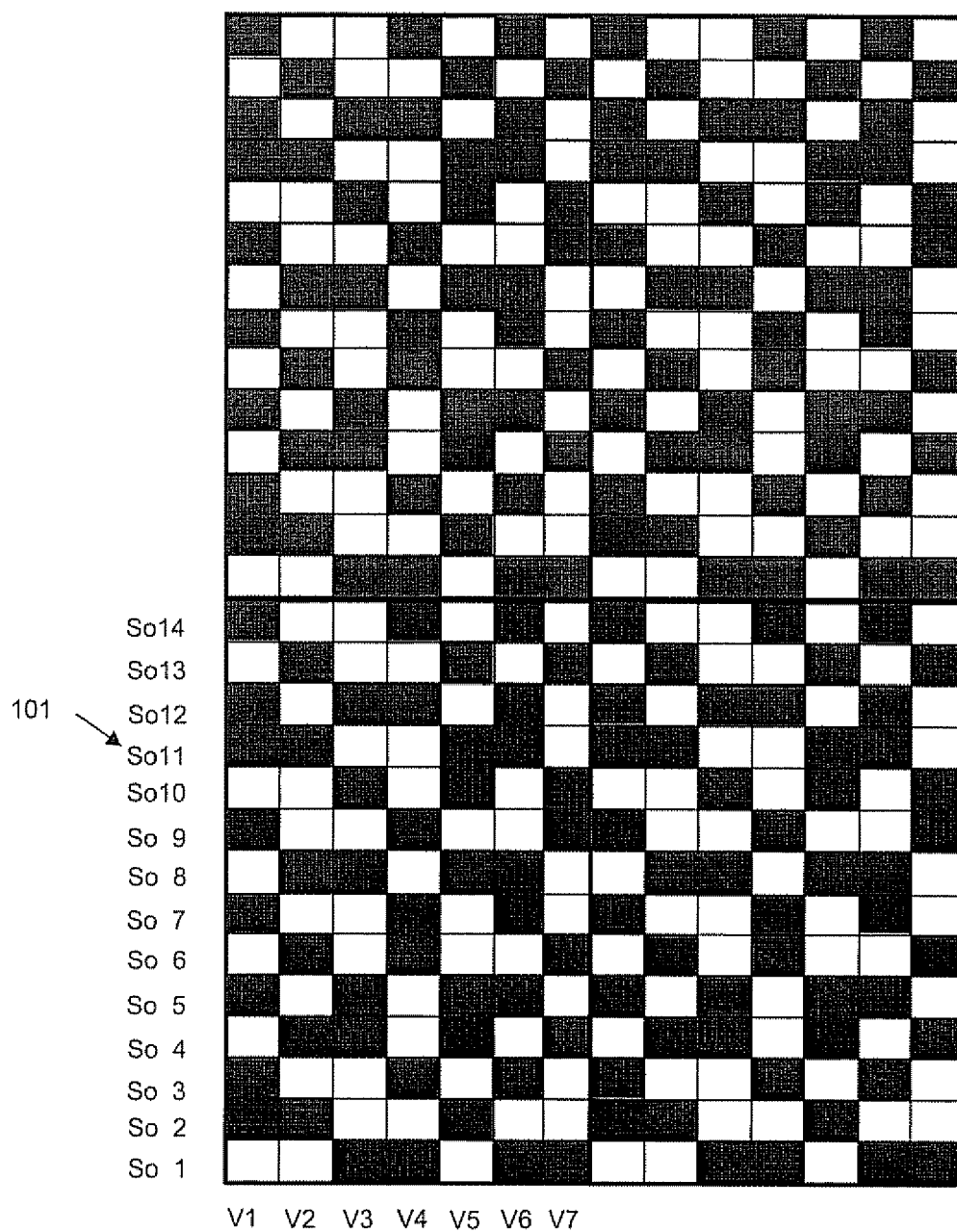
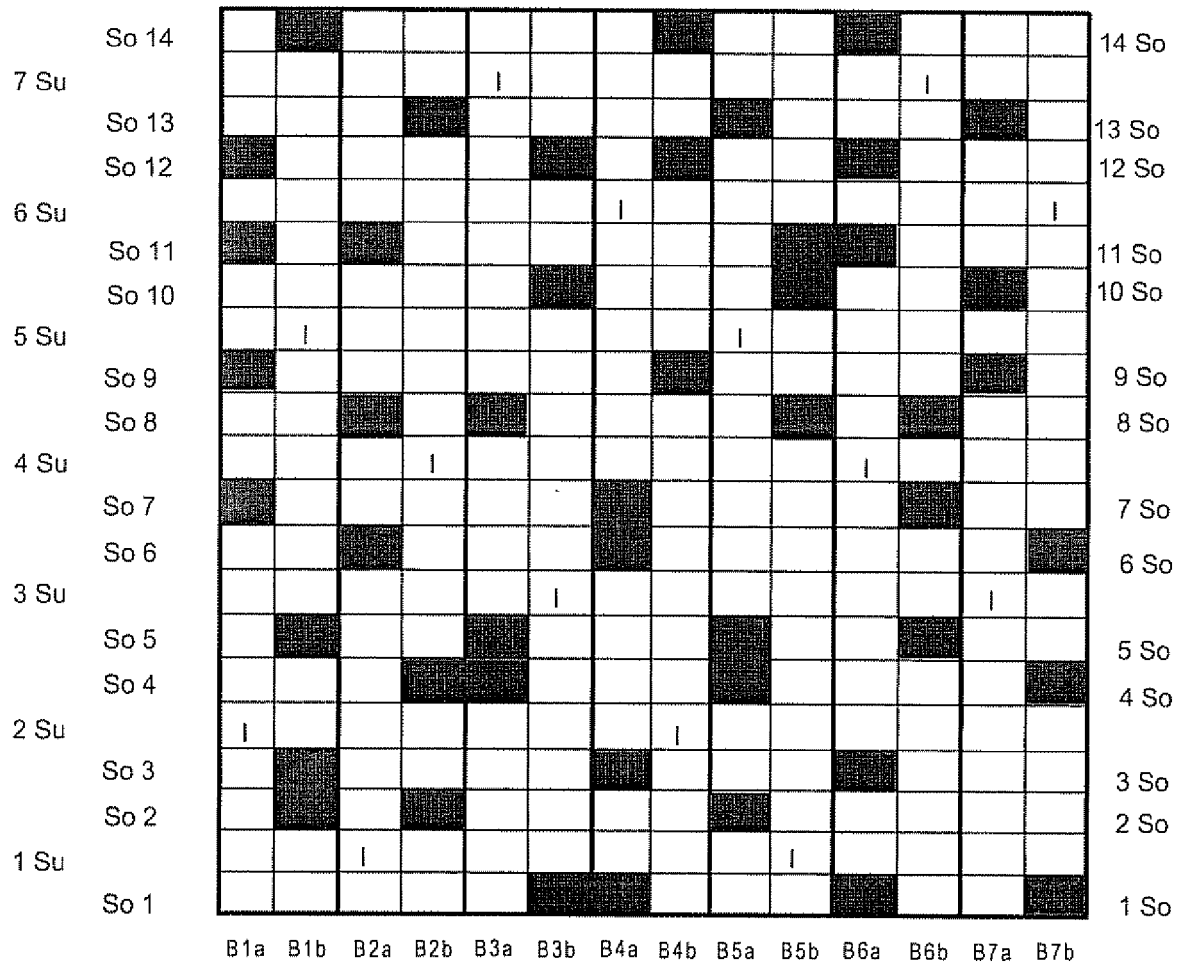


Fig. 2



 = Kette liegt über So (Ketthebung)
 = Kette verläuft unter dem Su (Kettensenkung)

Fig. 3

11

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

EP 06 12 2508

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

03-04-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6145550	A1	KEINE	

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 0432413 A [0005]
- DE 29724238 U1 [0005]
- EP 100197 B1 [0005]
- US 20040149342 A1 [0005]