



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**15.08.2007 Patentblatt 2007/33**

(51) Int Cl.:  
**D21F 11/00<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **06002539.2**

(22) Anmeldetag: **08.02.2006**

(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**

(72) Erfinder: **Best, Walter, Dr.**  
**52351 Düren (DE)**

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

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

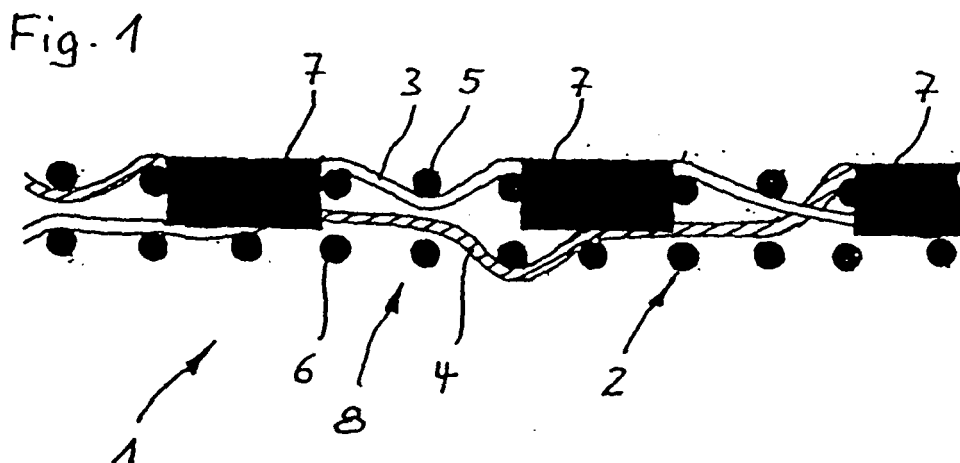
Bemerkungen:

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 86 (2)  
EPÜ.

(54) **Blattbildungsieb sowie dessen Verwendung**

(57) Die Erfindung betrifft ein Blattbildungsieb (1) für den Blattbildungsbereich einer Papiermaschine, insbesondere für die Herstellung von Packpapier, mit einem permeablen Träger (2), der eine Blattbildungsseite und eine Maschinenseite aufweist und der ein Muster von

diskreten Flächeninseln (7) aus Abdeckmaterial hat, deren Permeabilität geringer ist als die der die Flächeninseln (7) umgebenden, eine Netzstruktur (8) bildenden Flächenbereiche, wobei das Abdeckmaterial nicht über die Blattbildungsseite des Trägers (2) vorsteht.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Blattbildungssieb als Langsieb für den Blattbildungsbereich einer Papiermaschine mit einem permeablen Träger, der eine Blattbildungsseite und eine Maschinenseite aufweist und der ein Muster von diskreten Flächeninseln aus Abdeckmaterial hat, das mittels Belichtung aushärtbar ist, deren Permeabilität geringer ist als der die Flächeninseln umgebenden, eine Netzstruktur bildenden Flächenbereich und das nicht über die Blattbildungsseite des Trägers vorsteht, ist. Insbesondere bezieht sich die Erfindung auf eine Verwendung dieses Blattbildungssiebes zur Herstellung von Packpapier.

**[0002]** Unter Packpapier versteht man Hüllpapiere, die entsprechend den an sie gestellten Anforderungen in verschiedene Gruppen je nach Festigkeit, Dichte, Beschreib- und/oder Bedruckbarkeit sowie der stofflichen Zusammensetzung unterteilt werden. Solche Packpapiere haben ein Flächengewicht von mindestens 25 g/m<sup>2</sup>. Sofern Packpapiere für Packsäcke verwendet werden, die im industriellen Bereich, beispielsweise zum Transport von Schüttgütern, eingesetzt werden (Industriesäcke), beträgt das Flächengewicht mindestens 30 g/m<sup>2</sup> und erreicht bis zu 200 g/m<sup>2</sup>.

**[0003]** Packpapiere werden - wie andere Papiersorten - in Papiermaschinen hergestellt, indem eine Papierfasern aufweisende Faserpulpe über einen Stoffauflauf auf ein, über die Fläche gleichmäßig permeables Blattbildungssieb aufgebracht wird, das als Langsieb ausgebildet ist und in der Blattbildungspartie der Papiermaschine umläuft. Auf der Blattbildungsseite des Blattbildungssiebes kommt es dabei zu einer Papierbahnbildung unter Entwässerung der Papierbahn durch das Blattbildungssieb. In der anschließenden Pressenpartie der Papiermaschine wird die Papierbahn mechanisch durch Auspressen weiter entwässert. Danach erfolgt eine thermische Entwässerung in der Trockenpartie der Papiermaschine.

**[0004]** Die bekannten Packpapiere haben eine über die Fläche im wesentlichen gleiche Dichte und Dicke. Sie müssen eine den jeweiligen Anforderungen entsprechende Zugfestigkeit und Zugbruchdehnung und ein Zugbrucharbeitsaufnahmevermögen haben, damit sie auf dem Transport nicht reißen oder brechen. Werden solche Packpapiere bzw. daraus hergestellte Papiersäcke für den Transport von Schüttgut verwendet, muss das Packpapier luftdurchlässig sein, damit die im Papiersack befindliche Luft beim Abfüllen des Schüttguts auch durch das Packpapier entweichen kann. Diese Eigenschaft bestimmt die Geschwindigkeit des Abfüllprozesses. Hohe Festigkeit einerseits und gute Luftdurchlässigkeit andererseits sind jedoch Anforderungen, die sich widersprechen, denn ein Packpapier mit guter Luftdurchlässigkeit hat eine geringe Festigkeit, während ein Packpapier mit hoher Festigkeit eine geringe Luftdurchlässigkeit hat. Es muss deshalb jeweils nach einem geeigneten Kompromiß gesucht werden, wobei jedoch in erster Linie die für

den Transport erforderliche Festigkeit bestimmend ist. Ist hohe Festigkeit erforderlich, müssen eine geringe Luftdurchlässigkeit und damit eine entsprechend geringe Abfüllgeschwindigkeit in Kauf genommen werden.

**[0005]** Zur Herstellung anderer Papiersorten, nämlich Papierreinigungstüchern, Hygienetüchern etc. werden Blattbildungssiebe verwendet, die einen permeablen Träger insbesondere in Form eines Gewebes aufweisen, der ein mittels Abdeckmaterial hergestelltes, regelmäßiges Muster aufweist, das je nach Erfordernis eine Netzstruktur mit freibleibenden Flächeninseln oder invers diskrete Flächeninseln bildet, die von einer freibleibenden Netzstruktur umgeben sind. Im Bereich des Abdeckmaterials ist die Permeabilität des Trägers stark herabgesetzt oder gleich null. Beispiele für solche Blattbildungssiebe sind der US 5,245,025, US 5,514,523, US 2001/0035598 A1, US 2001/0051224 A1 und der US 2004/0126601 A1 zu entnehmen. Mit diesen Blattbildungssieben lassen sich Hygienepapiere herstellen, die Bereiche hoher Flauschigkeit (Bulkigkeit) mit niedriger Papierdichte haben, die für hohe Absorptionsfähigkeit und Weichheit des Hygienepapiers sorgen. Zur Förderung dieser Eigenschaften ist das Abdeckmaterial so auf das Blattbildungssieb aufgebracht, dass es von der Blattbildungsseite hochsteht und somit erhabene Flächenbereiche bildet. Der

**[0006]** US 2004/0126601 A1 läßt sich zudem eine Ausführungsform entnehmen, bei der das Abdeckmaterial vollständig in dem Träger eingelagert ist, also über dessen Blattbildungsseite nicht vorsteht. Außerdem wird vorgeschlagen, für das Abdeckmaterial Photopolymere zu verwenden, die unter Bestrahlung von Licht ausgehärtet werden können.

**[0007]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Blattbildungssieb zu entwickeln, mit dem sich Packpapiere herstellen lassen, die bei gegebener Festigkeit eine höhere Porosität bzw. Luftdurchlässigkeit haben als die bekannten Packpapiere gleicher Festigkeit.

**[0008]** Diese Aufgabe wird durch ein Blattbildungssieb mit einem Muster von diskreten Flächeninseln aus Abdeckmaterial gelöst, deren Permeabilität geringer ist als die der die Flächeninseln umgebenden, eine Netzstruktur bildenden Flächenbereiche. Dabei wird erfindungsgemäß ein Abdeckmaterial verwendet, das als UV-reaktiver Kunststoff ausgebildet ist, der mittels UV-Lichtbestrahlung aushärtbar ist. Aufgrund dieser Ausbildung ist das erfindungsgemäße Blattbildungssieb in besonderer Weise für die Herstellung von Packpapier geeignet. Bei Verwendung dieses Blattbildungssiebes entstehen bei der Entwässerung der Faserpulpe bzw. der sich dann bildenden Papierbahn Strömungsverhältnisse, die zu einer Verdichtung der Papierfasern in den die Netzstruktur bildenden Flächenbereichen sowie zu einer Ausrichtung der Papierfasern tangential um die Flächeninseln führt. Ein aus einer solchen Papierbahn hergestelltes Packpapier erhält hierdurch eine Netzstruktur mit darin konzentrierten Papierfasern, die dem Packpapier eine hohe Festigkeit geben. Von der Netzstruktur eingeschlossen sind

diskrete Flächeninseln, die zugunsten der Netzstruktur an Papierfasern verarmt sind und demgemäß eine geringe Dichte und folglich eine hohe Luftdurchlässigkeit haben. Das so gewonnene Packpapier zeichnet sich also bei gegebener Festigkeit durch eine wesentlich bessere Luftdurchlässigkeit aus. Ein daraus hergestellter Papiersack, der für den Transport von Schüttgut bestimmt ist, läßt sich somit erheblich schneller abfüllen, wodurch die Prozeßkosten entsprechend verringert werden. Dabei ist von besonderem Vorteil, dass eine Papierbahn und damit ein Packpapier erhalten wird, das - anders als bei den Hygienepapieren - eine relativ gleichmäßige Dicke hat, was für deren Verarbeitbarkeit und Bedruckbarkeit von erheblicher Bedeutung ist.

**[0009]** In Ausbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Abdeckmaterial vollständig in dem Träger eingelagert ist, also auch auf der Maschinenseite nicht über den Träger vorsteht. Außerdem sollten die Flächeninseln keine Permeabilität haben, also dicht sein.

**[0010]** Als Träger für das erfindungsgemäße Blattbildungssieb kommt jede Art von Textilerzeugnis in Frage, beispielsweise ein- oder mehrlagige Gewebe, Gewirke, Fadengelege, Netze, Filze oder eine Kombination davon. Als Materialien für das Textilerzeugnis können solche Kunststoffe verwendet werden, wie sie üblicherweise bei Papiermaschinenbändern zur Anwendung kommen.

**[0011]** Als Abdeckmaterial können - was die Ausgangskomponenten betrifft - prinzipiell alle verflüssigbaren Kunststoffe verwendet werden, soweit sie für den Einsatz in einer Papiermaschine geeignet sind und wie sie im Stand der Technik bei der Herstellung von Blattbildungssieben insbesondere der gattungsgemäßen Art bekannt sind. Sie sollten nach dem Auftrag entweder selbständig aushärten oder sich aushärten lassen. Insbesondere ist als Abdeckmaterial ein mittels Belichtung vernetzbarer Kunststoff geeignet, der nach dem Auftrag des Abdeckmaterials mittels UV-Bestrahlung ausgehärtet werden kann. In Frage kommen aber auch Kunststoffe, die unter Einfluß von Wärme vernetzen. Alternativ dazu können für den aushärtbaren Kunststoff auch zwei Komponenten verwendet werden, die beim gegenseitigen Kontakt miteinander reagieren.

**[0012]** Eine weitere Möglichkeit besteht darin, als Abdeckmaterial einen schmelzbaren Kunststoff zu verwenden, der nach dem Auftrag durch Abkühlung von selbst aushärtet. Dies können beispielsweise Schmelzklebstoffe sein.

**[0013]** Als aushärtbare Kunststoffe kommen Epoxide, Silikone, Polyacrylate, Polyurethane, Polystyrole, Polyolefine, Polyester, Polysulfide, Polyamide, Butadiene, Copolymere oder Kombinationen davon in Frage.

**[0014]** Für die meisten Anwendungsfälle ist es zweckmäßig, wenn sich die Netzstruktur über die gesamte Fläche des Blattbildungssiebes erstreckt. Dies schließt jedoch nicht aus, dass nur ein Teilbereich des Blattbildungssiebes eine Netzstruktur aufweist. Die Netzstruktur kann auch auf mehrere, diskrete Teilbereiche verteilt sein, wobei die Teilbereiche vorzugsweise in einem re-

gelmäßigen, wiederkehrenden Muster angeordnet sind. Durch Ausdehnung und Verteilung dieser Teilbereiche läßt sich die Luftdurchlässigkeit des mit dem Blattbildungssieb hergestellten Packpapiers entsprechend den jeweiligen Anforderungen beliebig anpassen.

**[0015]** Für die Festigkeit des Packpapiers ist es wesentlich, dass die einzelnen Stege, aus denen sich die Netzstruktur des Packpapiers zusammensetzt, einen bestimmten Mindestquerschnitt haben. Deshalb sollte der kleinste freie Abstand zwischen zwei Flächeninseln des Blattbildungssiebes nicht unter 0,7 mm liegen.

**[0016]** Die Netzstruktur selbst sollte ein regelmäßig wiederkehrendes Muster bilden, vorzugsweise sogar vollständig regelmäßig sein. Auch hier ist nicht ausgeschlossen, dass eine unregelmäßige Netzstruktur in bestimmten Anwendungsfällen nützlich ist. Es gehört zum Grundgedanken der Erfindung, dass die Ausbildung der Netzstruktur und der Flächeninseln beliebig an die Anforderungen des mit dem Blattbildungssieb herzustellenden Packpapiers anpassbar ist. Zweckmäßigerweise sind jedoch die Flächeninseln gleichgroß und haben gleiche Formgebung. Sie können beispielsweise kreisrund, oval, rechteckig oder vieleckig ausgebildet sein.

**[0017]** Eine zweckmäßige Variante der Netzstruktur ergibt sich, wenn die Netzstruktur zwei Scharen von jeweils parallelen Netzlinien ausbildet, wobei die eine Schar von parallelen Netzlinien im Winkel, zweckmäßigerweise senkrecht zu der anderen Schar von parallelen Netzlinien verläuft. Hierdurch ergibt sich eine gitterartige Netzstruktur mit beispielsweise rechteckigen, in Sonderheit quadratischen Flächeninseln, die von den Netzlinien eingeschlossen sind. Dabei können die Netzlinien mindestens einer Schar, besser beider im Winkel zueinander verlaufenden Scharen von Netzlinien gleichen Abstand zueinander haben, um eine regelmäßige Netzstruktur zu erhalten. Vorzugsweise sollten die Netzlinien einer Schar in Laufrichtung des Blattbildungssiebes verlaufen. Dabei sollten die Netzlinien zumindest einer Schar, besser beider Scharen, gleichen Abstand zueinander haben.

**[0018]** Alternativ zu der gitterartigen Netzstruktur besteht die Möglichkeit, die Netzstruktur so auszubilden, dass die Flächeninseln jeweils parallel nebeneinander verlaufende Zeilen und jeweils parallel nebeneinander verlaufende, zu den Zeilen senkrechte Spalten von Flächeninseln bilden, wobei die Flächeninseln benachbarter zeilen bzw. Spalten jeweils um einen halben Mittenabstand zweier benachbarter Flächeninseln versetzt sind. Dabei ist es vorteilhaft, wenn die Flächeninseln so angeordnet sind, dass die auf zueinander parallelen Diagonalen liegen. Die Diagonalen können mit den Reihen von Flächeninseln einen Winkel von 15° bis 75°, zweckmäßigerweise von 45° bis 70°, einschließen, wobei ein Winkel von 60° besonders vorteilhaft ist, weil er eine dichte Packung der Flächeninseln erlaubt. Vorzugsweise haben die Zeilen und/oder Spalten den gleichen Abstand zueinander.

**[0019]** Gegenstand der Erfindung ist des Weiteren die Verwendung des vorbeschriebenen Blattbildungssiebes

zur Herstellung von Packpapier, insbesondere mit einem durchschnittlichen Flächengewicht von mindestens 30 g/m<sup>2</sup>. Die Verwendung sollte vorzugsweise in Form eines Langsiebes im Blattbildungsbereich einer Papiermaschine stattfinden. Dabei ist von besonderem Vorteil, wenn die Größe der Flächeninseln an die Faserlängen der Papierfasern angepaßt wird. Vorzugsweise sollte der Durchmesser von kreisförmig ausgebildeten Flächeninseln und/oder der die Flächeninseln jeweils engstmöglich umschließenden Hüllkreise höchstens das 2,5-fache der durchschnittlichen längengewichteten Faserlänge der Papierfasern betragen, aus denen das Packpapier mit Hilfe des erfindungsgemäßen Blattbildungssiebes hergestellt wird. Vorzugsweise sollte das Verhältnis Durchmesser zu Faserlänge entsprechend der vorstehenden Definition weniger als 1,0 betragen, mindestens jedoch 0,1.

**[0020]** In der Zeichnung ist die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher veranschaulicht. Es zeigen:

Figur 1 einen Längsschnitt durch ein Blattbildungssieb;

Figur 2 eine Schrägansicht einer Vorrichtung zur Herstellung des Blattbildungssiebes gemäß Figur 1 in schematischer Darstellung;

Figur 3 eine Draufsicht auf einen Ausschnitt eines Packpapiers, hergestellt mit dem Blattbildungssieb gemäß den Figuren 1 und 2 und;

Figur 4 eine Draufsicht auf einen Ausschnitt eines anderen Packpapiers.

**[0021]** Das in Figur 1 teilweise dargestellte Blattbildungssieb 1 hat einen Träger 2 in Form eines Gewebes mit Längsfäden 3, 4 und einer oberen Lage von Querfäden - beispielhaft mit 5 bezeichnet - und einer unteren Lage Querfäden - beispielhaft mit 6 bezeichnet. Die Längsfäden 3, 4 binden jeweils in der unteren Lage nur einen Querfaden 6 ein, flottieren dann zwischen den beiden Lagen über drei Querfäden 6 und binden dann in der oberen Lage fünf Querfäden 5 abwechselnd oben- und untenseitig ein, bevor sie wieder zwischen den Lagen über drei Querfäden 5, 6 flottieren.

**[0022]** In den Träger 2 eingelagert sind - jeweils beabstandet - in der Draufsicht kreisförmige Abdeckinseln - beispielhaft mit 7 bezeichnet. Sie schließen oben- und untenseitig, d.h. mit der Blattbildungsseite bündig ab, stehen also dort nicht über die Blattbildungsseite vor. Untenseitig, d.h. maschinenseitig gehen sie bis etwa zur unteren Lage der Querfäden 6. Die Abdeckinseln 7 bestehen aus einem Kunststoffmaterial, wie es oben beschrieben ist, und sind impermeabel. Rund um die Abdeckinseln 7 befinden sich freie Flächenbereiche - beispielhaft mit 8 bezeichnet -, über die beim Einsatz des Blattbildungssiebes 1 in der Papiermaschine eine Entwässerung der Papierbahn

stattfindet.

**[0023]** Figur 2 zeigt eine Vorrichtung 11, mit der die Abdeckinseln 7 in den Träger 2 eingebracht werden können. Sie stellt lediglich ein Beispiel dar. Das Einbringen der Abdeckinseln 7 kann auch auf andere Weise erfolgen.

**[0024]** Wie aus Figur 2 zu ersehen ist, ist der Träger 2 durch eine an sich bekannte Naht endlos gemacht. Er ist auf zwei im Abstand zueinander angeordnete Walzen 12, 13 aufgespannt, wobei eine der Walzen 12, 13 als Spannwalze ausgeführt ist, so dass der Träger 2 eine bestimmte Längsspannung erhält. Zumindest eine der Walzen 12, 13 ist motorisch angetrieben. Bei Aktivierung des Antriebs wird der Träger 2 mit einer vorbestimmten Geschwindigkeit in Richtung des Pfeils A bewegt, wobei die Walzen 12, 13 eine Drehbewegung in Richtung der Pfeile B, C ausführen. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, den Träger 2 - gegebenenfalls mehrfach - vor- und zurückzubewegen, um Mehrfachaufträge vorzunehmen. Es versteht sich, dass die Walzen 12, 13 in einem hier nicht näher dargestellten Vorrichtungrahmen gelagert sind, in dem auch der Antrieb untergebracht ist.

**[0025]** Oberhalb der Ebene der Walzen 12, 13 ist eine Auftragseinrichtung 14 angeordnet. Sie dient dazu, die Abdeckinseln 7 auf die Oberseite des Trägers 2 auf- und in diesen einzubringen. Die Auftragseinrichtung 14 hat zwei hier nur verkürzt dargestellte Längsschienen 15, 16, die sich parallel zur Ebene der Walzen 12, 13 und oberhalb von diesen parallel zueinander erstrecken und fest mit dem Vorrichtungrahmen verbunden sind. Die Längsschienen 15, 16 haben einen Abstand, der größer ist als die Breite der Träger 2, die in der Vorrichtung 11 verarbeitet werden sollen.

**[0026]** Auf den Längsschienen 15, 16 ist eine Querschienen 17 in den Richtungen des Doppelpfeils D verschieblich gelagert. Sie erstreckt sich senkrecht zu den Längsschienen 15, 16 und damit parallel zu den Achsen der Walzen 12, 13. Auf der Querschienen 17 gelagert ist ein Auftragskopf 18. Er läßt sich auf der Querschienen 17 in die Richtungen des Doppelpfeils E hin- und herverfahren. Außerdem kann er um die Längsachse der Querschienen 17 in den Richtungen des Doppelpfeils F verschwenkt werden. Die Bewegung der Querschienen 17 relativ zu den Längsschienen 15, 16 und die Bewegung des Auftragskopfs 18 relativ zu der Querschienen 17 wird mittels hier nicht näher dargestellter Motoren bewirkt.

**[0027]** Der Auftragskopf 18 weist eine Spritzeinrichtung 19 auf, die untenseitig eine Austrittsöffnung 20 in Form einer oder mehrerer Spritzdüsen hat. Über die Austrittsöffnung 20 und ein in der Spritzeinrichtung 19 vorgesehenes Durchflußsteuerelement kann Abdeckmaterial zur Bildung der Abdeckinseln 7 in flüssiger Form aus der Austrittsöffnung 20 nach unten auf den Träger 2 aufgespritzt werden.

**[0028]** Die Vorrichtung 11 weist eine hier ebenfalls nicht näher dargestellte Steuereinrichtung auf, z.B. eine CNC-Steuerung, mit der die einzelnen Motoren sowie die Spritzeinrichtung 19 in gegenseitiger Abstimmung

gesteuert werden. Im vorliegenden Beispiel werden die kreisförmigen Abdeckinseln 7 - sie sind in Figur 2 nur zum Teil dargestellt - in Querreihen - beispielhaft mit 21 bezeichnet - aufgebracht. Hierzu werden die Walzen 12, 13 nach Aufbringen einer ersten Querreihe 21 um einen bestimmten Betrag in Richtung des Pfeils A weiterbewegt. Dann wird die nachfolgende Querreihe 21 von Abdeckinseln 7 dadurch hergestellt, dass der Auftragskopfs 18 aus einer Anfangsstellung nahe der Längsschiene 15 in Richtung auf die gegenüberliegende Längsschiene 16 bewegt wird und dabei abwechselnd die Spritzeinrichtung 19 aktiviert wird, um die Abdeckinseln 7 zu erzeugen, und deaktiviert wird, um den Auftrag von Abdeckmaterial zu unterbrechen und hierdurch die freien Flächenbereiche 8 zu bilden. Dabei sind zwei benachbarte Querreihen 21 um den halben Mittenabstand zweier nebeneinander liegender Abdeckinseln 7 versetzt angeordnet, so dass die Abdeckinseln 7 zwei benachbarter Querreihen 21 auf Lücke stehen.

**[0029]** Figur 3 zeigt einen Ausschnitt eines mit dem Blattbildungssieb 1 hergestellten Packpapiers 31. Das Packpapier 31 hat eine Netzstruktur 32, die im wesentlichen den freien Flächenbereichen 8 des Blattbildungssiebes 1 entspricht. Aufgrund der Abdeckinseln 7 des Blattbildungssiebes 1 entstehen bei der Herstellung des Packpapiers 1 um die Flächenbereiche 8 Entwässerungsströmungen, die zu einer Konzentrierung von Papierfasern in diesem Bereich und damit zur Bildung einer faserstoffreichen Netzstruktur 32 im Packpapier 31 führen. Von der Netzstruktur 31 sind Flächeninseln - beispielhaft mit 33 bezeichnet - umschlossen, deren Anordnung, Form und Größe der Anordnung, Form und Größe der Abdeckinseln 7 des Blattbildungssiebes 1 entsprechen.

**[0030]** Die Flächeninseln 33 bilden in einer Richtung nebeneinander liegende Inselzeilen - beispielhaft mit 34 bezeichnet - und in der dazu senkrechten Richtung Inselspalten - beispielhaft mit 35 bezeichnet -, wobei zwei jeweils benachbarte Inselzeilen 34 - wie die Abdeckinseln 7 zweier benachbarter Querreihen 21 - jeweils um einen halben Mittenabstand versetzt sind. Entsprechendes gilt für die Inselspalten 35. Der Abstand zweier benachbarter Inselzeilen 34 und zweier benachbarter Inselspalten 35 ist identisch. Auch die Abstände der Flächeninseln 33 untereinander sind jeweils gleich, so dass sich ein regelmäßiges Muster über die Fläche des Packpapiers 31 ergibt.

**[0031]** Aufgrund der vorherbeschriebenen Verteilung liegen die Flächeninseln 33 jeweils neben oder auf Diagonalen - beispielhaft mit 36 bezeichnet -, die einen Winkel  $\alpha$  mit einer Geraden - beispielhaft mit 37 bezeichnet - einschließen, welche parallel zu den Inselzeilen 34 verläuft. Im vorliegenden Fall ist der Winkel  $\alpha$  ca.  $45^\circ$  groß. In bevorzugter Ausbildung hat der Winkel  $\alpha$  einen Wert von  $60^\circ$ , was durch Vergrößerung der Abstände der Inselzeilen 34 bewirkbar ist.

**[0032]** Aufgrund der obenbeschriebenen Strömungsverhältnisse sind die Flächeninseln 33 an Papierfasern

verarmt, d.h. dort ist die Dichte des Packpapiers 31 gegenüber der Dichte im Bereich der Netzstruktur 32 reduziert. Beim Befüllen eines aus diesem Packpapier 31 hergestellten Papiersacks kann deshalb die verdrängte Luft über die Flächeninseln 33 auf effiziente Weise entweichen, so dass der Papiersack zügig befüllt werden kann. Die Festigkeit des Packpapiers 31 wird im wesentlichen durch die Netzstruktur 32 gewährleistet, in der die Papierfasern konzentriert sind.

**[0033]** Die Größenverhältnisse zwischen Flächeninseln 33 und Netzstruktur 32 können selbstverständlich entsprechend den jeweiligen Anforderungen angepaßt werden. Ein größerer Flächenanteil der Netzstruktur 32 sorgt für höhere Festigkeit, jedoch unter Verlust an Permeabilität. Entsprechendes gilt umgekehrt bei Vergrößerung des Anteils der Flächeninseln 33. Darüber hinaus ist es auch nicht zwingend, dass die Flächeninseln 33 runde Formgebung haben. Auch andere Formgebungen, beispielsweise vieleckige, wabenartige oder rechteckige Formen, sind möglich.

**[0034]** Figur 4 zeigt eine Variante des Packpapiers 31 gemäß Figur 3. Das Packpapier 41 hat eine gitterartige Netzstruktur 42 mit parallelen Netzlinien - beispielhaft mit 43 bezeichnet - in einer Richtung und ebenfalls parallelen Netzlinien - beispielhaft mit 44 bezeichnet - senkrecht zu den Netzlinien 43. Die Netzlinien 43, 44 haben identische Abstände zueinander, so dass die Netzstruktur 42 quadratische Flächeninseln - beispielhaft mit 45 - einschließen. Die Flächeninseln 45 sind auch hier an Papierfasern zugunsten der Netzstruktur 42 verarmt, d.h. in der Netzstruktur 42 sind die Papierfasern zu Lasten der Flächeninseln 45 konzentriert. Die Festigkeit des Packpapiers 41 wird deshalb im wesentlichen durch die Netzstruktur 42 gewährleistet, während die Flächeninseln 45 für eine gute Luftdurchlässigkeit sorgen und damit das Befüllen eines aus dem Packpapier 41 hergestellten Papiersackes begünstigen.

**[0035]** Die Herstellung des Packpapiers 41 erfolgt mit einem entsprechend angepaßten Blattbildungssieb. Dieses Blattbildungssieb hat dann in Abweichung zu dem Blattbildungssieb 1 gemäß den Figuren 1 und 2 gitterartig ausgebildete freie Flächenbereiche, die dadurch hergestellt werden, dass jeweils beabstandete quadratische Abdeckinseln in der Anordnung, wie sie sich als Flächeninseln 45 in dem Packpapier 41 niedergeschlagen haben, aufgebracht und eingelagert werden.

**[0036]** Es versteht sich, dass die Netzstruktur gemäß dem Packpapier 41 auch anders gestaltet werden kann. Beispielsweise können die Abstände der sich in einer Richtung erstreckenden Netzlinien größer gewählt werden als die Abstände der sich senkrecht dazu erstreckenden Netzlinien, so dass rechteckige Flächeninseln großer Permeabilität entstehen. Selbstverständlich kann auch die Breite der Netzlinien im Verhältnis zur Erstreckung der Flächeninseln in gleicher Richtung geändert werden, so dass kleinere Flächeninseln entstehen. Ein solches Packpapier hätte dann eine größere Festigkeit, wobei die Permeabilität über Größe und Anzahl der Flä-

cheninseln gesteuert wird. Außerdem können die Flächeninseln auch andere Formgebungen haben, beispielsweise eine runde Formgebung. Es entstünde dann ein Packpapier, das sich von dem Packpapier 31 gemäß Figur 3 dadurch unterscheidet, dass die einzelnen Flächeninseln benachbarter Inselreihen bzw. Inselspalten nicht gegeneinander versetzt wären.

#### Patentansprüche

1. Blattbildungssieb (1) als Langsieb für den Blattbildungsbereich einer Papiermaschine, mit einem permeablen Träger (2), der eine Blattbildungsseite und eine Maschinenseite aufweist und der ein Muster von diskreten Flächeninseln (7) aus Abdeckmaterial hat, deren Permeabilität geringer ist als die der die Flächeninseln (7) umgebenden, eine Netzstruktur (8) bildenden Flächenbereiche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abdeckmaterial nicht über die Blattbildungsseite des Trägers (2) vorsteht. 5
2. Blattbildungssieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abdeckmaterial vollständig in dem Träger (2) eingelagert ist. 10
3. Blattbildungssieb nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flächeninseln (7) keine Permeabilität haben. 15
4. Blattbildungssieb einem der Ansprüche 1 und 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Träger (2) als Textilerzeugnis ausgebildet ist. 20
5. Blattbildungssieb nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Textilerzeugnis ein ein- oder mehrlagiges Gewebe, Gewirke, Fadengelege, Netz, Filz oder eine Kombination davon ist. 25
6. Blattbildungssieb nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abdeckmaterial aus einem schmelzbaren Kunststoff besteht, der nach dem Auftrag aushärtet oder aushärtbar ist. 30
7. Blattbildungssieb nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abdeckmaterial ein mittels Belichtung ausgehärteter Kunststoff ist. 35
8. Blattbildungssieb nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abdeckmaterial ein Uv-reaktiver Kunststoff ist, der mittels UV-Lichtbestrahlung aushärtbar ist. 40
9. Blattbildungssieb nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abdeckmaterial ein thermisch aushärtbarer Kunststoff ist. 45
10. Blattbildungssieb nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der aushärtbare Kunststoff ein Epoxid, Silikon, Polyacrylat, Polyurethan, Polystyrol, Polyester, Polyolefin, Polysulfid, Polyamide, Butadien, Copolymere oder Kombination davon ist. 50
11. Blattbildungssieb nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der aushärtbare Kunststoff aus zwei beim gegenseitigen Kontakt reagierenden Harzkomponenten besteht. 55
12. Blattbildungssieb nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abdeckmaterial ein schmelzbarer Kunststoff ist, der nach dem Auftrag durch Abkühlung aushärtet. 60
13. Blattbildungssieb nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Netzstruktur (8) über die gesamte Fläche des Blattbildungssiebes (1) erstreckt. 65
14. Blattbildungssieb nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** nur ein Teilbereich oder nur Teilbereiche des Blattbildungssiebes (1) die Netzstruktur (B) aufweisen. 70
15. Blattbildungssieb nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Teilbereiche in einem regelmäßigen Muster angeordnet sind. 75
16. Blattbildungssieb nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der kleinste freie Abstand zwischen zwei Flächeninseln (7) nicht unter 0,7 mm liegt. 80
17. Blattbildungssieb nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Netzstruktur (8) ein regelmäßig wiederkehrendes Muster bildet. 85
18. Blattbildungssieb nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flächeninseln (7) gleichgroß und gleiche Formgebung haben. 90
19. Blattbildungssieb nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flächeninseln (7) kreisrund, oval, rechteckig oder mehreckig ausgebildet sind. 95
20. Blattbildungssieb nach einem der Ansprüche 1 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Netzstruktur (B) regelmäßig ausgebildet ist. 100
21. Blattbildungssieb nach einem der Ansprüche 1 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Netzstruktur zwei Scharen von parallelen Netzlinien ausbildet, wobei die eine Schar von parallelen Netzlinien im Winkel zu der anderen Schar von parallelen Netzlinien verläuft. 105

22. Blattbildungssieb nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Winkel  $90^\circ$  beträgt.
23. Blattbildungssieb nach Anspruch 21 oder 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Netzl原因 einer Schar in Laufrichtung des Blattbildungssiebes verlaufen.
24. Blattbildungssieb nach einem der Ansprüche 21 bis 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Netzl原因 einer Schar gleichen Abstand zueinander haben.
25. Blattbildungssieb nach Anspruch 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Netzl原因 zumindest einer Schar gleichen Abstand zueinander haben.
26. Blattbildungssieb nach einem der Ansprüche 1 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Netzstruktur (8) derart ausgebildet ist, dass die Flächeninseln (7) jeweils nebeneinander verlaufende Zeilen (21) und jeweils nebeneinander verlaufende, zu den Zeilen (21) senkrechte Spalten von Flächeninseln (7) bilden, wobei die Flächeninseln (7) benachbarter zeilen (21) bzw. Spalten jeweils um einen halben Mittenabstand zweier benachbarter Flächeninseln (7) versetzt sind.
27. Blattbildungssieb nach Anspruch 26, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flächeninseln (7) auf zueinander parallelen Diagonalen liegen.
28. Blattbildungssieb nach Anspruch 27, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Diagonalen einen Winkel von  $15^\circ$  bis  $75^\circ$  mit den Reihen (21) von Flächeninseln (7) einschließen,
29. Verwendung des Blattbildungssiebes (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 28 zur Herstellung von Packpapier (31, 41).
30. Verwendung nach Anspruch 29, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Blattbildungssieb als Langsieb im Blattbildungsbereich einer Papiermaschine eingesetzt wird.
31. Verwendung nach Anspruch 29 oder 30, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchmesser von kreisförmigen Flächeninseln (7) und/oder des die Flächeninseln jeweils engstmöglich umschließenden Hüllkreises höchstens das 2,5-fache der durchschnittlichen längengewichteten Faserlänge der Papierfasern beträgt, aus denen das Packpapier (31, 41) bei Anwendung des Blattbildungssiebes (1) hergestellt wird.
32. Verwendung nach Anspruch 31, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchmesser von kreisförmigen Flächeninseln (7) und/oder des die Flächeninseln je-

weils engstmöglich umschließenden Hüllkreises mindestens das 0,1-fache der durchschnittlichen längengewichteten Faserlänge der Papierfasern beträgt, aus denen das Packpapier (31, 41) unter Verwendung des Blattbildungssiebes (1) hergestellt wird.

#### Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 86(2) EPÜ.

1. Blattbildungssieb (1) als Langsieb für den Blattbildungsbereich einer Papiermaschine, mit einem permeablen Träger (2), der eine Blattbildungsseite und eine Maschinenseite aufweist und der ein Muster von diskreten Flächeninseln (7) aus Abdeckmaterial hat, das mittels Belichtung aushärtbar ist, deren Permeabilität geringer ist als die der die Flächeninseln (7) umgebenden, eine Netzstruktur (8) bildenden Flächenbereiche und das nicht über die Blattbildungsseite des Trägers (2) vorsteht, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abdeckmaterial ein UV-reaktiver Kunststoff ist, der mittels UV-Lichtbestrahlung aushärtbar ist.

2. Blattbildungssieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abdeckmaterial vollständig in dem Träger (2) eingelagert ist.

3. Blattbildungssieb nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flächeninseln (7) keine Permeabilität haben.

4. Blattbildungssieb einem der Ansprüche 1 und 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Träger (2) als Textilerzeugnis ausgebildet ist.

5. Blattbildungssieb nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Textilerzeugnis ein ein- oder mehrlagiges Gewebe, Gewirke, Fadengelege, Netz, Filz oder eine Kombination davon ist.

6. Blattbildungssieb nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Netzstruktur (8) über die gesamte Fläche des Blattbildungssiebes (1) erstreckt.

7. Blattbildungssieb nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** nur ein Teilbereich oder nur Teilbereiche des Blattbildungssiebes (1) die Netzstruktur (8) aufweisen.

8. Blattbildungssieb nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Teilbereiche in einem regelmäßigen Muster angeordnet sind.

9. Blattbildungssieb nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der kleinste

freie Abstand zwischen zwei Flächeninseln (7) nicht unter 0,7 mm liegt.

10. Blattbildungssieb nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Netzstruktur (8) ein regelmäßig wiederkehrendes Muster bildet. 5

11. Blattbildungssieb nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flächeninseln (7) gleich groß und gleiche Formgebung haben. 10

12. Blattbildungssieb nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flächeninseln (7) kreisrund, oval, rechteckig oder mehreckig ausgebildet sind. 15

13. Blattbildungssieb nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Netzstruktur (8) regelmäßig ausgebildet ist. 20

14. Blattbildungssieb nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Netzstruktur zwei Scharen von parallelen Netzlinien ausbildet, wobei die eine Schar von parallelen Netzlinien im Winkel zu der anderen Schar von parallelen Netzlinien verläuft. 25

15. Blattbildungssieb nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Winkel 90° beträgt. 30

16. Blattbildungssieb nach Anspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Netzlinien einer Schar in Laufrichtung des Blattbildungssiebs verlaufen. 35

17. Blattbildungssieb nach einem der Ansprüche 14 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Netzlinien einer Schar gleichen Abstand zueinander haben. 40

18. Blattbildungssieb nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Netzlinien zumindest einer Schar gleichen Abstand zueinander haben. 45

19. Blattbildungssieb nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Netzstruktur (8) derart ausgebildet ist, dass die Flächeninseln (7) jeweils nebeneinander verlaufende Zeilen (21) und jeweils nebeneinander verlaufende, zu den Zeilen (21) senkrechte Spalten von Flächeninseln (7) bilden, wobei die Flächeninseln (7) benachbarter Zeilen (21) bzw. Spalten jeweils um einen halben Mittenabstand zweier benachbarter Flächeninseln (7) versetzt sind. 55

20. Blattbildungssieb nach Anspruch 19, **dadurch**

**gekennzeichnet, dass** die Flächeninseln (7) auf zueinander parallelen Diagonalen liegen.

21. Blattbildungssieb nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Diagonalen einen Winkel von 15° bis 75° mit den Reihen (21) von Flächeninseln (7) einschließen.

22. Verwendung des Blattbildungssiebes (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 28 zur Herstellung von Packpapier (31, 41).

23. Verwendung nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Blattbildungssieb als Langsieb im Blattbildungsbereich einer Papiermaschine eingesetzt wird.

24. Verwendung nach Anspruch 22 oder 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchmesser von kreisförmigen Flächeninseln (7) und/oder des die Flächeninseln jeweils engstmöglich umschließenden Hüllkreises höchstens das 2,5-fache der durchschnittlichen längengewichteten Faserlänge der Papierfasern beträgt, aus denen das Packpapier (31, 41) bei Anwendung des Blattbildungssiebes (1) hergestellt wird.

25. Verwendung nach Anspruch 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchmesser von kreisförmigen Flächeninseln (7) und/oder des die Flächeninseln jeweils engstmöglich umschließenden Hüllkreises mindestens das 0,1-fache der durchschnittlichen längengewichteten Faserlänge der Papierfasern beträgt, aus denen das Packpapier (31, 41) unter Verwendung des Blattbildungssiebes (1) hergestellt wird.



Fig. 1

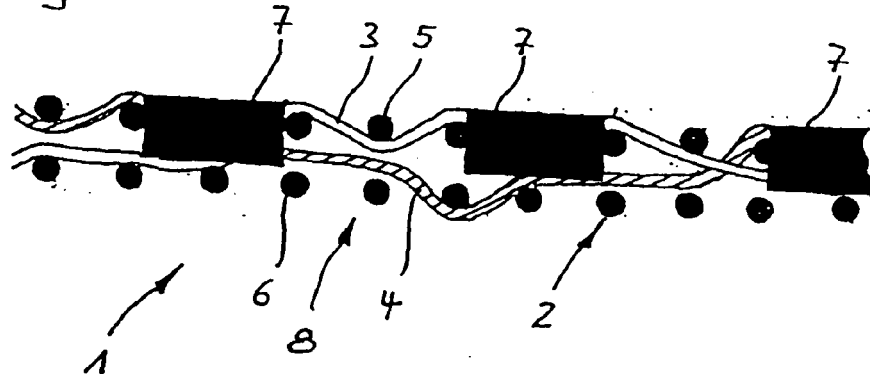
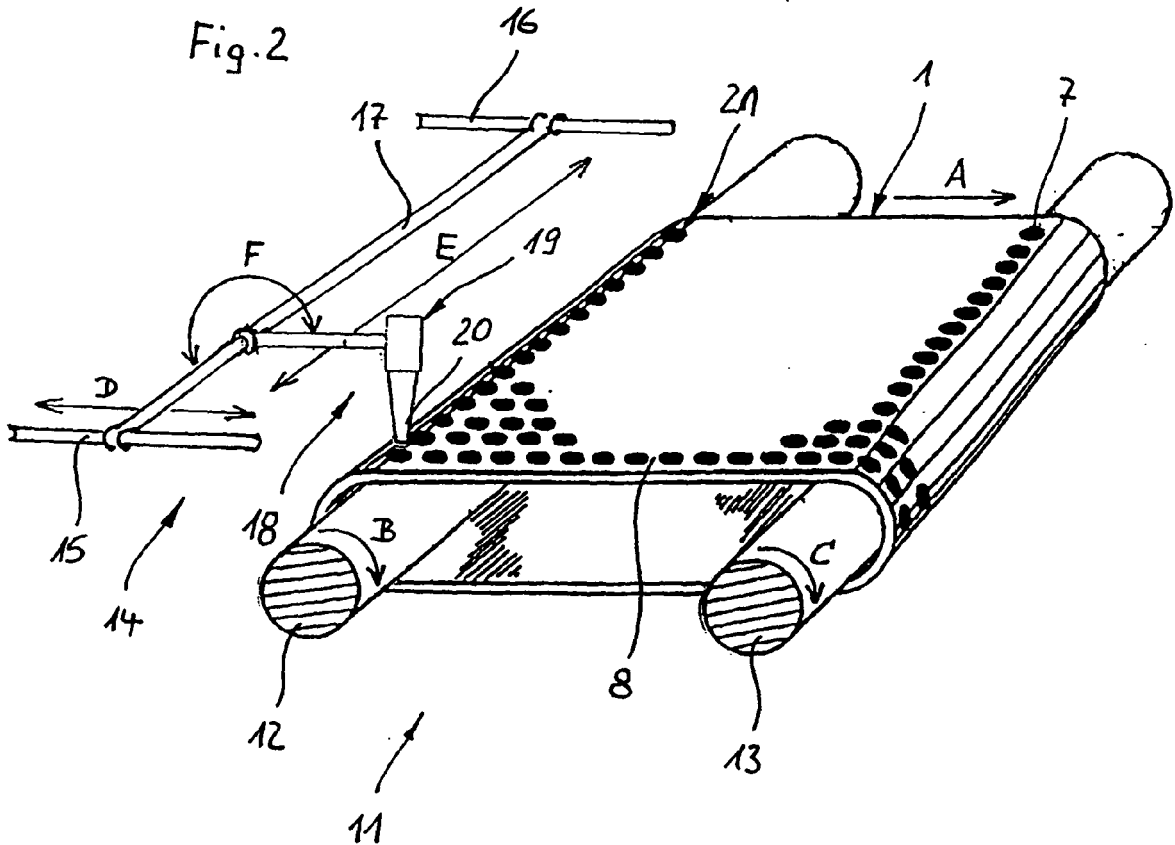
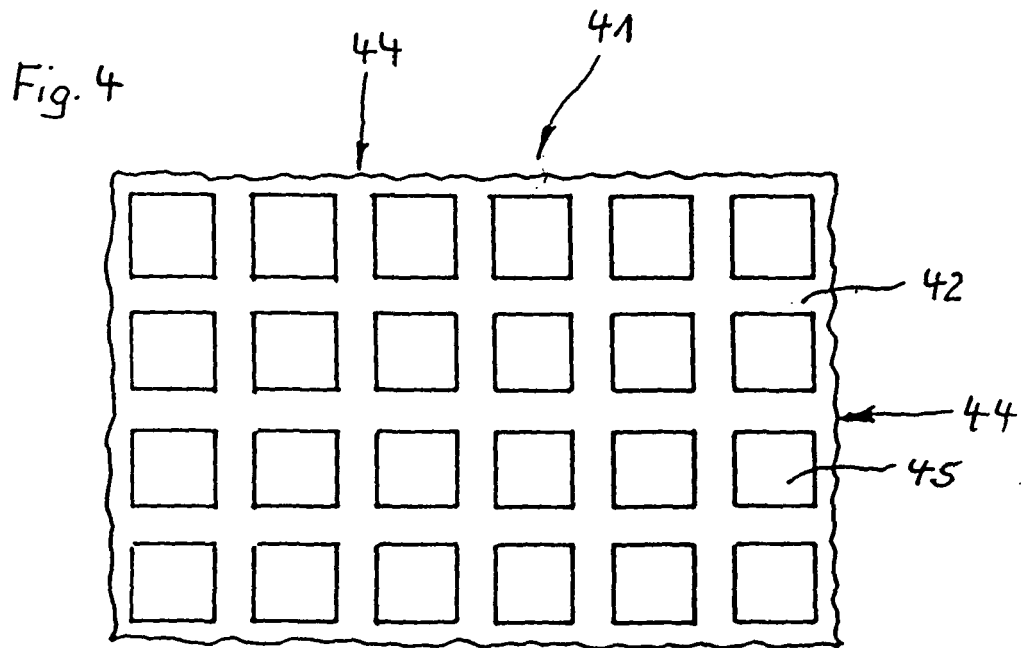
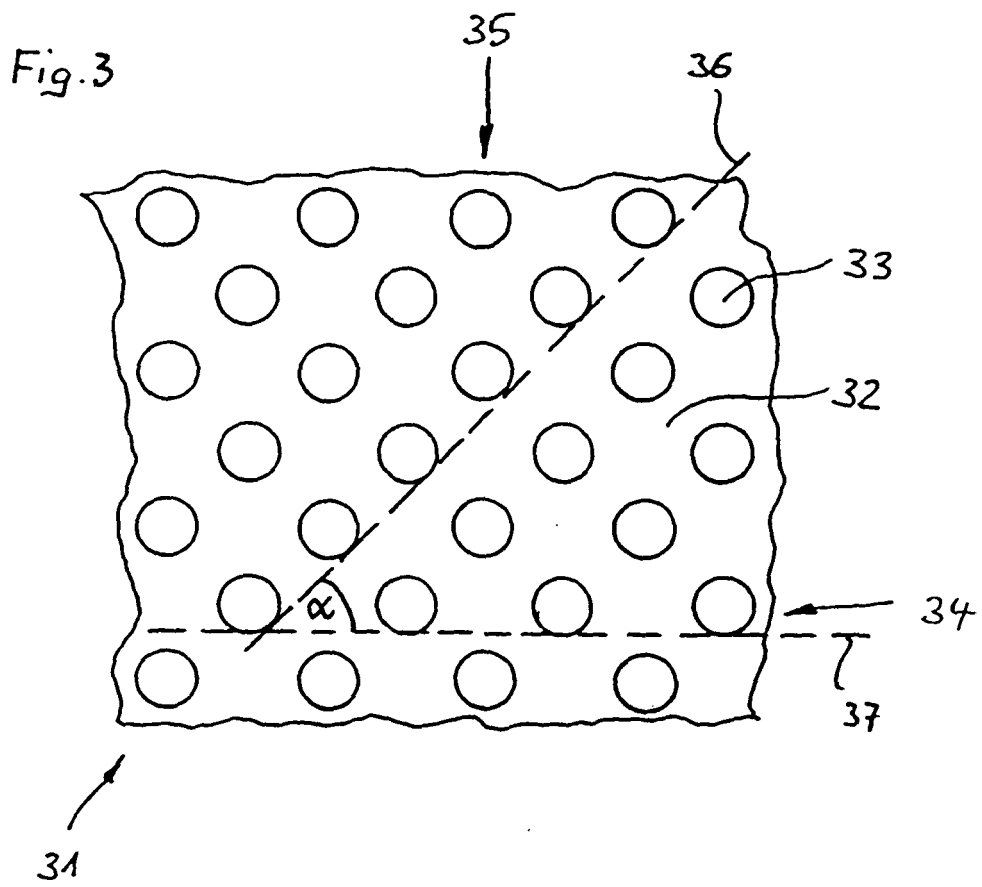


Fig. 2







EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X,D	US 2004/126601 A1 (KRAMER CHARLES E ET AL) 1. Juli 2004 (2004-07-01)  * Absätze [0038], [0041], [0043] - [0045], [0050]; Abbildungen 1,2,4 * -----	1-7, 9-15, 17-26	INV. D21F11/00
X,D	US 5 245 025 A (TROKHAN ET AL) 14. September 1993 (1993-09-14) * Spalte 11, Zeile 45 - Spalte 14, Zeile 2; Abbildungen 3,5,6 * -----	1,3-7,9, 12-28	
A	US 2004/154774 A1 (ROSE JOHN EDWARD) 12. August 2004 (2004-08-12)  * das ganze Dokument * -----	1-10, 12-15, 17-26,29	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			D21F
2 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>7. Juli 2006</b>	Prüfer <b>Rupprecht, A</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)

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

EP 06 00 2539

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.

07-07-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2004126601 A1	01-07-2004	AU 2003265353 A1	29-07-2004
		BR 0317904 A	29-11-2005
		CA 2509497 A1	22-07-2004
		CN 1720371 A	11-01-2006
		EP 1581695 A1	05-10-2005
		JP 2006512490 T	13-04-2006
		MX PA05007186 A	19-08-2005
		WO 2004061219 A1	22-07-2004
		-----	-----
US 5245025 A	14-09-1993	AT 148188 T	15-02-1997
		AU 667819 B2	18-04-1996
		AU 2267692 A	25-01-1993
		CA 2110186 A1	07-01-1993
		CN 1068863 A	10-02-1993
		CZ 9302879 A3	17-08-1994
		CZ 289880 B6	17-04-2002
		DE 69217053 D1	06-03-1997
		DE 69217053 T2	15-05-1997
		DK 591418 T3	23-06-1997
		EP 0591418 A1	13-04-1994
		ES 2096762 T3	16-03-1997
		FI 935864 A	10-02-1994
		GR 3022365 T3	30-04-1997
		HK 1006581 A1	05-03-1999
		HU 67765 A2	28-04-1995
		IE 922097 A1	30-12-1992
		JP 3162382 B2	25-04-2001
		JP 6508664 T	29-09-1994
		KR 240361 B1	15-01-2000
		MX 9203472 A1	01-12-1993
		NO 934809 A	28-02-1994
		NZ 243327 A	26-04-1996
		PL 170987 B1	28-02-1997
PT 101144 A	29-10-1993		
SG 52317 A1	28-09-1998		
SK 148093 A3	07-09-1994		
US 5503715 A	02-04-1996		
WO 9300474 A1	07-01-1993		
-----	-----	-----	-----
US 2004154774 A1	12-08-2004	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**

- US 5245025 A [0005]
- US 5514523 A [0005]
- US 20010035598 A1 [0005]
- US 20010051224 A1 [0005]
- US 20040126601 A1 [0005] [0006]