



(11)

**EP 1 818 451 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**25.02.2009 Patentblatt 2009/09**

(51) Int Cl.:  
**D21H 27/10 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **06002540.0**

(22) Anmeldetag: **08.02.2006**

(54) **Packpapier und daraus hergestellter Papiersack sowie Verfahren zur Herstellung des Packpapiers**

Packaging paper and paper sack made therefrom as well as method of producing the packaging paper.

Papier d'emballage et sac en papier préparé à base de ce papier et procédé de fabrication de ce papier d'emballage

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT DE ES FR SE**

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

(73) Patentinhaber: **Mondi Frantschach GmbH**  
**9413 St. Gertraud (AT)**

(72) Erfinder:  
• **Arpa, Leo**  
**9413 St. Gertraud (AT)**  
• **Wiesinger, Markus**  
**9413 St. Gertraud (AT)**

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

(56) Entgegenhaltungen:  
**WO-A-02/42060** **WO-A-03/010055**  
**DE-A1- 2 527 453** **US-A- 5 988 881**

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2003, Nr.**  
**12, 5. Dezember 2003 (2003-12-05) & JP 2003**  
**278093 A (NIPPON KANKYO EIZAI KENKYUSHO:**  
**KK; HOYU SYSTEM KK), 2. Oktober 2003**  
**(2003-10-02)**

**EP 1 818 451 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Packpapier, insbesondere Kraft- oder Sackpapier. Sie bezieht sich des weiteren auf einen Papiersack unter Verwendung des vorgenannten Packpapiers sowie ein Verfahren 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 Papierfaser aufweisende Faserpulpe über einen Stoffauflauf auf ein, über die Fläche gleichmäßig permeables Blattbildungssieb aufgebracht wird, das als Langsieb ausgebildet 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 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]** In der WO 03/010055 A1 ist ein Sack für die Verpackung von schwergewichtigem Material, beispielsweise Zement, Zucker, Mehl, Futtermittel etc., offenbart,

dessen Wandungen drei- oder vierlagig ausgebildet sind, wobei die äußere Lage aus einem Kraftpapier oder einem modifizierten Mittelpapier, die Zwischenlage aus einer oder zwei Papierbahnen aus Mittelpapier, Dualmittelpapier oder modifiziertem Mittelpapier und die Innenlage nur einer Papierbahn aus Dualmittelpapier, modifiziertem Mittelpapier oder Kraftpapier bestehen. Das Dualmittelpapier ist dabei hergestellt aus zwei Mediapapierlagen, zwischen denen ein Netz aus Verstärkungsfasern eingesetzt ist. Das Netz soll die Festigkeit des Sacks erhöhen.

**[0006]** Ein solcher Sack hat zwar aufgrund der mehrschichtigen Ausbildung von dessen Wandungen eine sehr hohe Festigkeit. Diese Festigkeit geht jedoch auf Kosten der Luftdurchlässigkeit, d. h. Luft kann nur über die Einfüllöffnung des Sacks entweichen.

**[0007]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Packpapier und einen daraus hergestellten Papiersack zu entwickeln, dass bzw. der bei gegebener Festigkeit eine höhere Porosität bzw. Luftdurchlässigkeit hat als die bekannten Packpapiere bzw. Papiersäcke der gleichen Festigkeit. Eine weitere Aufgabe besteht darin, ein Verfahren zur Herstellung solchen Packpapiers bereit zu stellen.

**[0008]** Der erste Teil der Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das Packpapier zumindest bereichsweise eine Netzstruktur mit von der Netzstruktur eingeschlossenen, diskreten Flächeninseln aufweist, die gegenüber der Netzstruktur an Papierfasern verarmt sind und deren Dichte demgemäß geringer ist als die Dichte der Netzstruktur. Grundgedanke der Erfindung ist es also, die Papierfasern nicht mehr gleichmäßig über die Fläche des Packpapiers zu verteilen, sondern sie dort, wo eine Netzstruktur vorgesehen ist, in dieser Netzstruktur zu konzentrieren und hierdurch von der Netzstruktur eingeschlossene Flächeninseln zu bilden, die an Papierfasern zugunsten der Netzstruktur verarmt sind und demgemäß eine geringere Dichte und folglich eine hohe Porosität bzw. Luftdurchlässigkeit haben. Das 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.

**[0009]** In Ausbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Dichte in den Flächeninseln um wenigstens 10% geringer ist als die Dichte in der Netzstruktur, damit sich die erhöhte Luftdurchlässigkeit deutlich bemerkbar macht. Vorzugsweise sollte die Dichte in den Flächeninseln höchstens 700 kg/m<sup>3</sup> betragen, mindestens jedoch 350 kg/m<sup>3</sup>. In der Netzstruktur sollte die Dichte dagegen mindestens 700 kg/m<sup>3</sup>, höchstens jedoch 1050 kg/m<sup>3</sup> betragen.

**[0010]** Für die Ausbildung einer festen Netzstruktur ist es vorteilhaft, wenn 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 beträgt, aus denen das Packpapier hergestellt ist. Vorzugsweise sollte das Verhältnis Durchmesser zu Faserlänge entsprechend der vorstehenden Definition weniger als 1,0 betragen, mindestens jedoch 0,1.

**[0011]** Für die meisten Anwendungsfälle ist es zweckmäßig, wenn sich die Netzstruktur über die gesamte Fläche des Packpapiers erstreckt. Dies schließt jedoch nicht aus, dass nur ein Teilbereich des Packpapiers die Netzstruktur aufweist. Die Netzstruktur kann auch auf mehrere, diskrete Teilbereiche verteilt sein, wobei die Teilbereiche vorzugsweise in einem regelmäßigen, wiederkehrenden Muster angeordnet sind. Durch Ausdehnung und Verteilung dieser Teilbereiche läßt sich die Luftdurchlässigkeit entsprechend den jeweiligen Anforderungen beliebig anpassen.

**[0012]** Für die Festigkeit des Packpapiers ist es wesentlich, dass die einzelnen Stege, aus denen sich die Netzstruktur zusammensetzt, einen bestimmten Mindestquerschnitt haben. Deshalb sollte der kleinste freie Abstand zwischen zwei Flächeninseln nicht unter 0,7 mm liegen.

**[0013]** 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 anpassbar ist. Zweckmäßigerweise sind jedoch die Flächeninseln gleichgroß und haben gleiche Formgebung. Sie können beispielsweise kreisrund, oval, rechteckig oder vieleckig ausgebildet sein.

**[0014]** 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.

**[0015]** Alternativ zu der gitterartigen Netzstruktur besteht die Möglichkeit, die Netzstruktur so auszubilden, dass die Flächeninseln jeweils nebeneinander verlaufende Zeilen und jeweils nebeneinander verlaufende, zu den Zeilen senkrechte Spalten von Flächeninseln bilden, wobei die Flächeninseln benachbarter zeilen bzw. Spalten jeweils um eine halben Mittenabstand zweier benachbarter Flächen versetzt sind. Dabei ist es vorteilhaft, wenn die Flächeninseln so angeordnet sind, dass sie auf zueinander parallelen Diagonalen liegen. Die Diagonalen können mit den Reihen von Flächeninseln einen Win-

kel von 15° bis 75°, zweckmäßigerweise 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.

**[0016]** Die erfindungsgemäße Strukturierung zumindest eines Teils des Packpapiers durch lokale Verdichtung (Netzstruktur) und lokale Verarmung (Flächeninseln) an Papierfasern sollte nach Möglichkeit nur geringen, noch besser keinen Einfluß auf die Dicke des Packpapiers haben, d. h. die Dicke sollte über die Fläche möglichst gleichmäßig sein.

**[0017]** Dies begünstigt vor allem die Bedruckbarkeit und fördert die Steifigkeit einerseits und Porosität andererseits. Die Dicke des Packpapiers sollte den jeweiligen Anforderungen angepaßt werden. Dabei kommt eine Mindestdicke von 0,05 mm in Frage. Die Obergrenze wird durch die jeweiligen Anforderungen bestimmt und kann beispielsweise bei 0,2 mm liegen.

**[0018]** Gegenstand der Erfindung ist auch ein Papiersack für den Transport von Schüttgut, bei dem die Wänden des Papiersacks aus Packpapier der vorbeschriebenen Art bestehen.

**[0019]** Der zweite Teil der Aufgabe wird durch ein Verfahren gelöst, bei dem in der Naßpartie einer Papiermaschine eine Papierfasern aufweisende Faserpulp über einen stoffauflauf auf ein umlaufendes Blattbildungssieb mit einer Blattbildungsseite und einer Maschinenseite aufgebracht und durch das Blattbildungssieb entwässert wird. Erfindungsgemäß wird ein Blattbildungssieb mit einem permeablen Träger verwendet, der zumindest bereichsweise ein Muster von diskreten Flächeninseln hat, deren Permeabilität geringer ist als die der die Flächeninseln umgebenden, eine Netzstruktur bildenden Flächenbereiche. Dabei sollte das Abdeckmaterial nicht über die Blattbildungsseite des Trägers vorstehen. Vorzugsweise sollte das Abdeckmaterial vollständig in dem Träger eingelagert sein. Zudem ist es zweckmäßig, dass die Flächeninseln keine Permeabilität haben.

**[0020]** Durch die Verwendung eines solchen Blattbildungssiebs in einer Papiermaschine entsteht ein Packpapier der vorbeschriebenen Art. Durch das in dem Träger vorhandene Abdeckmaterial entstehen bei der Entwässerung der Faserpulp bzw. der sich dann bildenden Papierbahn im Bereich der Flächeninseln Strömungsverhältnisse, die zu einer Verdichtung der Papierfasern in den die Netzstruktur bildenden Flächenbereichen sowie zu einer Ausrichtung der Papierfasern tangential um die Flächeninseln führt, so dass die Netzstruktur dem Packpapier eine hohe Festigkeit gibt.

**[0021]** Um mit dem erfindungsgemäßen Verfahren eine gewünschte Netzstruktur in dem Papier zu erzeugen, wird das hierbei verwendete Blattbildungssieb mit der damit identischen Netzstruktur für die Flächenbereiche mit geringer Permeabilität verwendet. Hinsichtlich der Ausbildung der Netzstruktur im einzelnen kann deshalb auf die Beschreibung des Ergebnisses dieses Verfahrens, nämlich des Packpapiers, Bezug genommen wer-

den. Dabei ist es zweckmäßig, das Schrumpfverhalten der für das Packpapier hergestellten Papierbahn bei der Dimensionierung der Abstände der Flächeninseln auf dem Blattbildungssieb zu berücksichtigen, und zwar in der Weise, dass dieser Abstand um den Schrumpfungsgrad in Längs- und/oder Querrichtung vergrößert wird, den das Packpapier bei seiner Herstellung erleidet.

**[0022]** In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die verwendete Faserpulpe beim Auflaufen auf das Blattbildungssieb eine Stoffdichte von 0,1 bis 5 g/l hat. Dieser relativ geringe Fasergehalt begünstigt die oben beschriebene Faserausrichtung im Bereich der von dem Abdeckmaterial gebildeten Flächeninseln. Die Faserpulpe kann einlagig oder auch mittels eines mehrlagigen Stoffauflaufs, jedenfalls aber aus einer einzigen Stoffauflaufdüse auf das Blattbildungssieb aufgetragen werden.

**[0023]** Um die gewünschte tangentielle Ausrichtung der Papierfasern um die Flächeninseln zu begünstigen, sollten die Papierfasern vor dem Auftrag auf das Blattbildungssieb mittels Hochkonsistenzmahlung flexibilisiert werden, und zwar zweckmäßigerweise bei einem Trockengehalt von 20 bis 38%, einem pH-Wert von 8 bis 12 und einem Energieeintrag von 20 bis 500 kWh/t. Dabei sollten die Papierfasern beispielsweise in einem Hochkonsistenzrefiner einem intensiven Knet- oder Kräuselungsprozeß unterworfen werden. Dies ermöglicht es, als Faserstoffe überwiegend, wenn nicht ausschließlich Langfaserzellstoffe einzusetzen, die eine Länge von 1,5 mm bis 7 mm haben.

**[0024]** Um der Netzstruktur eine gute Festigkeit zu geben, ist die Ausbildung ausreichender Faserbindungen von Vorteil. Dazu sollten die Papierfasern bei Trockengehalten von 2,5 bis 7% fibrillierend und/oder kollabierend gemahlen werden, und zwar vorzugsweise in einem Niederkonsistenzrefiner. Statt dessen oder in Kombination damit sollten die Papierfasern beispielsweise in einem Mittelkonsistenzrefiner bei Trockengehalten von 7 bis 20% fibrillierend und/oder kollabierend gemahlen werden. Hierdurch wird die Bindungsfähigkeit der Fasern verstärkt.

**[0025]** Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ist es empfehlenswert, das Blattbildungssieb so zu schütteln, dass eine Ausrichtung der Papierfasern in einer bestimmten Richtung weitestgehend vermieden wird. Eine solche Ausrichtung ergibt sich durch den Stoffauflauf und den Umlauf des Blattbildungssiebes in dessen Laufrichtung. Durch entsprechende Schüttelung kann diese Ausrichtung ge- oder zerstört werden. Dies ermöglicht es den Papierfasern, sich sowohl in Längs- als auch in Querrichtung tangential um die Flächeninseln herumzulegen und damit der so hergestellten Papierbahn eine in beiden Richtungen weitgehend gleiche Festigkeit zu geben. Ein solches Packpapier eignet sich vor allem für die Herstellung von Papiersäcken, da solche Säcke ähnliche Festigkeitseigenschaften sowohl in Längs- als auch in Querrichtung haben sollten. Das Schütteln erfolgt vorzugsweise normal zur Laufrichtung des Blattbildungssie-

bes durch entsprechende Einwirkung auf die Brustwalze, um die das Blattbildungssieb herumläuft, vorzugsweise mit einer Frequenz von bis zu 1000 Hz und mit einem Schüttelhub von bis zu 100 mm.

**[0026]** In der Zeichnung ist die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher veranschaulicht. Es zeigen:

Figur 1 einen Längsschnitt durch ein Blattbildungssieb;

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

Figur 3 eine Draufsicht auf einen Ausschnitt eines anderen Packpapiers.

**[0027]** 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 Quersfäden - beispielhaft mit 5 bezeichnet - und einer unteren Lage Quersfäden - beispielhaft mit 6 bezeichnet. Die Längsfäden 3, 4 binden jeweils in der unteren Lage nur einen Quersfaden 6 ein, flottieren dann zwischen den beiden Lagen über drei Quersfäden 6 und binden dann in der oberen Lage fünf Quersfäden 5 abwechselnd oben- und untenseitig ein, bevor sie wieder zwischen den Lagen über drei Quersfäden 5, 6 flottieren.

**[0028]** In den Träger 2 eingelagert sind - jeweils beabstandet - in der Draufsicht kreisförmige Abdeckinseln - beispielhaft mit 7 bezeichnet. Sie schließen obenseitig, d.h. mit der Blattbildungsseite bündig ab, stehen also dort nicht über die Blattbildungsseite vor. Unten- und/oder maschinenseitig gehen sie bis etwa zur unteren Lage der Quersfäden 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.

**[0029]** Figur 2 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 bei dem Blattbildungssieb 1 - 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.

**[0031]** Auch die Abstände der Flächeninseln 33 untereinander sind jeweils gleich, so dass sich ein regelmäßiges Muster über die Fläche des Packpapiers 31 ergibt.

**[0032]** Aufgrund der vorbeschriebenen 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 besonders bevorzugter Ausbildung hat der Winkel  $\alpha$  einen Wert von  $60^\circ$ , was durch Vergrößerung der Abstände der Inselzeilen 34 bewirkbar ist.

**[0033]** Aufgrund der oben beschriebenen 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.

**[0034]** 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.

**[0035]** Figur 3 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.

**[0036]** Die Herstellung des Packpapiers 41 erfolgt mit einem entsprechend angepaßten Blattbildungssieb. Dieses Blattbildungssieb hat dann in Abweichung zu dem Blattbildungssieb 1 gemäß Figur 1 gitterartig ausgebildete freie Flächenbereiche, die dadurch hergestellt werden, dass jeweils beabstandet quadratische Abdeckinseln in der Anordnung, wie sie sich als Flächeninseln 45 in dem Packpapier 41 niedergeschlagen haben, aufgebracht und eingelagert werden.

**[0037]** 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 Flächeninseln 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 2 dadurch unterscheidet, dass die einzelnen Flächeninseln benachbarter Inselreihen bzw. Inselspalten nicht gegeneinander versetzt wären.

## Patentansprüche

1. Packpapier (31, 41), insbesondere Kraft- oder Sackpapier, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Packpapier (31, 41) zumindest bereichsweise eine Netzstruktur (32, 42) mit von der Netzstruktur (32, 42) eingeschlossenen, diskreten Flächeninseln (33, 45) aufweist, die gegenüber der Netzstruktur (32, 42) an Papierfasern verarmt sind und deren Dichte demgemäß geringer ist als die Dichte der Netzstruktur (32, 42).
2. Packpapier nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichte in den Flächeninseln (33, 45) um wenigstens 10% geringer ist als die Dichte in der Netzstruktur (32, 42).
3. Packpapier nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichte in den Flächeninseln (33, 45) höchstens  $700 \text{ kg/m}^3$  beträgt.
4. Packpapier nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichte in den Flächeninseln (33, 45) mindestens  $350 \text{ kg/m}^3$  beträgt.
5. Packpapier nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **da-**

- durch gekennzeichnet, dass die Dichte in der Netzstruktur (32, 42) mindestens 700 kg/m<sup>3</sup> beträgt.
6. Packpapier nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichte in der Netzstruktur (32, 42) höchstens 1050 kg/m<sup>3</sup> beträgt.
7. Packpapier nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchmesser von kreisförmigen Flächeninseln (33) und/oder des die Flächeninseln (45) jeweils engstmöglich umschließenden Hüllkreises höchstens das 2,5-fache der durchschnittlichen längengewichteten Faserlänge der Papierfasern beträgt, aus denen das Packpapier (31, 41) hergestellt ist.
8. Packpapier nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchmesser von kreisförmigen Flächeninseln (33) und/oder des die Flächeninseln (45) jeweils engstmöglich umschließenden Hüllkreises mindestens das 0,1-fache der durchschnittlichen längengewichteten Faserlänge der Papierfasern beträgt, aus denen das Packpapier (31, 41) hergestellt ist.
9. Packpapier nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Netzstruktur (32, 42) über die gesamte Fläche des Packpapiers (31, 41) erstreckt.
10. Packpapiers nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** nur ein Teilbereich oder nur Teilbereiche des Packpapiers die Netzstruktur aufweisen.
11. Packpapier nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Teilbereiche in einem regelmäßigen Muster angeordnet sind.
12. Packpapier nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der kleinste freie Abstand zwischen zwei Flächeninseln (33, 45) nicht unter 0,7 mm liegt.
13. Packpapier nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Netzstruktur (32, 42) ein regelmäßig wiederkehrendes Muster bildet.
14. Packpapier nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flächeninseln (33, 45) gleichgroß und gleiche Formgebung haben.
15. Packpapier nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flächeninseln (33, 45) kreisrund, oval, rechteckig oder vieleckig ausgebildet sind.
16. Packpapier nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Netzstruktur (32, 42) regelmäßig ausgebildet ist.
17. Packpapier nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Netzstruktur (42) zwei Scharen von jeweils parallelen Netzlinien (43, 44) ausbildet, wobei die eine Schar von parallelen Netzlinien (43) im Winkel zu der anderen Schar von parallelen Netzlinien (44) verläuft.
18. Packpapier nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Winkel 90° beträgt.
19. Packpapier nach Anspruch 17 oder 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Netzlinien (43, 44) zumindest einer Schar gleichen Abstand zueinander haben.
20. Packpapier nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Netzstruktur (32) derart ausgebildet ist, dass die Flächeninseln (33) jeweils nebeneinander verlaufende Zeilen (34) und jeweils nebeneinander verlaufende, zu den Zeilen (34) senkrechte Spalten (35) von Flächeninseln (33) bilden, wobei die Flächeninseln (33) benachbarter Zeilen (34) bzw. Spalten (35) jeweils um einen halben Mittenabstand zweier benachbarter Flächeninseln (33) versetzt sind.
21. Packpapier nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flächeninseln (33) auf zueinander parallelen Diagonalen (36) liegen.
22. Packpapier nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Diagonalen (36) einen Winkel von 15° bis 75° mit den Reihen von Flächeninseln (34) einschließen.
23. Packpapier nach einem der Ansprüche 1 bis 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dicke des Packpapiers (21, 41) im Bereich der Netzstruktur (32, 42) wie auch im Bereich der Flächeninseln (33, 45) im wesentlichen gleich groß ist.
24. Packpapier nach einem der Ansprüche 1 bis 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dicke des Packpapiers (31, 41) mindestens 0,05 mm beträgt.
25. Packpapier nach einem der Ansprüche 1 bis 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dicke des Packpapiers (31, 41) höchstens 0,2 mm beträgt.
26. Papiersack für den Transport von Schüttgut, bei dem die Wandungen des Papiersacks aus Packpapier bestehen, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Packpapier (31, 41) nach einem der Ansprüche 1 bis 25 ausgebildet ist.

27. Verfahren zur Herstellung von Packpapier (31, 41), bei dem in der Naßpartie einer Papiertaschine eine Papierfasern aufweisende Faserpulle über einen Stoffauflauf auf ein umlaufendes Blattbildungssieb (1) mit einer Blattbildungsseite und einer Maschinenseite aufgebracht und durch das Blattbildungssieb (1) entwässert wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Blattbildungssieb (1) mit einem permeablen Träger (2) verwendet wird, 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.
28. Verfahren nach Anspruch 27, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Blattbildungssieb (1) verwendet wird, bei dem der Abstand der Flächeninseln (7) um den Schrumpfungsgrad in Längs- und/oder Querrichtung vergrößert ist, den das Packpapier (31, 41) bei seiner Herstellung erleidet.
29. verfahren nach Anspruch 27 oder 28, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchmesser von kreisförmigen Flächeninseln (33) und/oder des die Flächeninseln (45) jeweils engstmöglich umschließenden Hüllkreises höchstens das 2,5-fache der durchschnittlichen längengewichteten Faserlänge der Papierfasern beträgt, aus denen das Packpapier (31, 41) hergestellt ist.
30. Verfahren nach Anspruch 29, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchmesser von kreisförmigen Flächeninseln (33) und/oder des die Flächeninseln (45) jeweils engstmöglich umschließenden Hüllkreises mindestens das 0,1-fache der durchschnittlichen längengewichteten Faserlänge der Papierfasern beträgt, aus denen das Packpapier (31, 41) hergestellt ist.
31. Verfahren nach einem der Ansprüche 27 bis 30, **dadurch gekennzeichnet, dass** die im Packpapier (31, 41) entstehenden Flächeninseln (33, 45) kreisrund, oval und/oder vieleckig ausgebildet sind.
32. Verfahren nach einem der Ansprüche 27 bis 31, **dadurch gekennzeichnet, dass** die verwendete Faserpulle beim Auflaufen auf das Blattbildungssieb (1) eine Stoffdichte von 0,1 bis 5 g/l hat.
33. Verfahren nach einem der Ansprüche 27 oder 32, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Faserpulle mehrlagig, jedoch aus einer einzigen Stoffauflaufdüse auf das Blattbildungssieb (1) aufgetragen wird.
34. Verfahren nach einem der Ansprüche 27 bis 33, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Papierfasern vor dem Auftrag auf das Blattbildungssieb (1) mittels Hochkonsistenzmahlung flexibilisiert werden.
35. Verfahren nach Anspruch 34, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Papierfasern bei der Hochkonsistenzmahlung bei einem Trockengehalt von 20% bis 38% flexibilisiert werden.
36. Verfahren nach Anspruch 34 oder 35, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Papierfasern bei der Hochkonsistenzmahlung bei einem ph-Wert von 8 bis 12 flexibilisiert werden.
37. Verfahren nach einem der Ansprüche 34 bis 36, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Papierfasern bei der Hochkonsistenzmahlung mit einem Energieeintrag von 20 bis 500 kwh/t flexibilisiert werden.
38. Verfahren nach einem der Ansprüche 34 bis 37, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Papierfasern bei der Hochkonsistenzmahlung in einem Hochkonsistenzrefiner einem Knet- und Kräuselungsprozeß unterworfen werden.
39. Verfahren nach einem der Ansprüche 27 bis 38, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Papierfasern bei Trockengehalten von 2,5 bis 7% fibrillierend und/oder kollabierend gemahlen werden.
40. Verfahren nach einem der Ansprüche 27 bis 39, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Papierfasern bei Trockengehalten von 7 bis 20% fibrillierend und/oder kollabierend gemahlen werden.
41. Verfahren nach einem der Ansprüche 27 bis 40, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Blattbildungssieb (1) geschüttelt wird.
42. verfahren nach Anspruch 41, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schütteln normal zur Laufrichtung des Blattbildungssiebes (1) erfolgt.
43. Verfahren nach Anspruch 41 oder 42, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schütteln mit einer Frequenz von bis zu 1000 Hz durchgeführt wird.
44. Verfahren nach einem der Ansprüche 41 bis 43, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schütteln mit einem Schüttelhub von bis zu 100 mm erfolgt.

#### Claims

1. Packaging paper (31, 41), particularly kraft or sack paper, **characterised in that** at least in some areas the packaging paper (31, 41) has a network structure (32, 42) with discrete spots on the surface (33, 45) enclosed by the network structure (32, 42), which are low in paper fibres compared with the network structure (32, 42) and the density of which is therefore lower than the density of the network structure

- (32, 42).
2. Packaging paper according to claim 1, **characterised in that** the density in the spots on the surface (33, 45) is at least 10% lower than the density in the network structure (32, 42).
  3. Packaging paper according to claim 1 or 2, **characterised in that** the density in the spots on the surface (33, 45) is at most 700 kg/m<sup>3</sup>.
  4. Packaging paper according to one of claims 1 to 3, **characterised in that** the density in the spots on the surface (33, 45) is at least 350 kg/m<sup>3</sup>.
  5. Packaging paper according to one of claims 1 to 4, **characterised in that** the density in the network structure (32, 42) is at least 700 kg/m<sup>3</sup>.
  6. Packaging paper according to one of claims 1 to 5, **characterised in that** the density in the network structure (32, 42) is at most 1050 kg/m<sup>3</sup>.
  7. Packaging paper according to one of claims 1 to 6, **characterised in that** the diameter of circular spots on the surface (33) and/or the envelope surrounding the spots on the surface (45) as closely as possible is at most 2.5 times the average length evaluated fibre length of the paper fibres, from which the packaging paper (31, 41) is produced.
  8. Packaging paper according to claim 7, **characterised in that** the diameter of circular spots on the surface (33) and/or of the envelope surrounding the spots on the surface (45) as closely as possible is 0.1 times the average length evaluated fibre length of the paper fibres, from which the packaging paper (31, 41) is produced.
  9. Packaging paper according to one of claims 1 to 8, **characterised in that** the network structure (32, 42) extends over the whole surface of the packaging paper (31, 41).
  10. Packaging paper according to one of claims 1 to 9, **characterised in that** only a part area or only part areas of the packaging paper have the network structure.
  11. Packaging paper according to claim 10, **characterised in that** the part areas are arranged in a regular pattern.
  12. Packaging paper according to one of claims 1 to 11, **characterised in that** the smallest free distance between two spots on the surface (33, 45) is not less than 0.7 mm.
  13. Packaging paper according to one of claims 1 to 12, **characterised in that** the network structure (32, 42) forms a regularly repeating pattern.
  14. Packaging paper according to one of claims 1 to 13, **characterised in that** the spots on the surface (33, 45) are the same shape and size.
  15. Packaging paper according to one of claims 1 to 14, **characterised in that** the spots on the surface (33, 45) are circular, oval, rectangular or quadrangular.
  16. Packaging paper according to one of claims 1 to 15, **characterised in that** the network structure (32, 42) has a regular form.
  17. Packaging paper according to one of claims 1 to 16, **characterised in that** the network structure (42) forms two groups of parallel network lines (43, 44), in which one group of parallel network lines (43) runs at an angle to the other group of parallel network lines (44).
  18. Packaging paper according to claim 17, **characterised in that** the angle is 90°.
  19. Packaging paper according to claim 17 or 18, **characterised in that** the network lines (43, 44) of at least one group are at the same distance from each other.
  20. Packaging paper according to one of claims 1 to 16, **characterised in that** the network structure (32) is made so that the spots on the surface (33) form rows (34) running next to each other and columns (35) of spots on the surface (33) running next to each other vertical to the rows (34), in which the spots on the surface (33) of adjacent rows (34) or columns (35) are offset by half the distance between two adjacent spots on the surface (33).
  21. Packaging paper according to claim 20, **characterised in that** the spots on the surface (33) are on diagonals (36) parallel to each other.
  22. Packaging paper according to claim 21, **characterised in that** the diagonals (36) enclose an angle of 15° to 75° with the rows of spots on the surface (34).
  23. Packaging paper according to one of claims 1 to 22, **characterised in that** the thickness of the packaging paper (21, 41) in the area of the network structure (32, 42) and also in the area of the spots on the surface (33, 45) is essentially the same.
  24. Packaging paper according to one of claims 1 to 23, **characterised in that** the thickness of the packaging paper (31, 41) is at least 0.05 mm.



25. Packaging paper according to one of claims 1 to 24, **characterised in that** the thickness of the packaging paper (31, 41) is at most 0.2 mm.
26. Paper sack for transporting bulk material, in which the walls of the paper sack are made of packaging paper, **characterised in that** the packaging paper (31, 41) is made according to one of claims 1 to 25.
27. Method for producing packaging paper (31, 41), in which in the wet part of a paper machine a fibre pulp with paper fibres is applied through a material outlet onto a circulating sheet forming screen (1) with a sheet forming side and a machine side and is dehydrated through the sheet forming screen (1), **characterised in that** a sheet forming screen (1) is used with a permeable carrier (2), which has a pattern of discrete spots on the surface (7) made of covering material, the permeability of which is less than that of the surface areas surrounding the spots on the surface (7) forming a network structure (8).
28. Method according to claim 27, **characterised in that** a sheet forming screen (1) is used, in which the distance of the spots on the surface (7) is increased in the longitudinal and/or transverse direction by the degree of contraction, which the packaging paper (31, 41) undergoes in its production.
29. Method according to claim 27 or 28, **characterised in that** the diameter of circular spots on the surface (33) and/or the envelope surrounding the spots on the surface (45) as closely as possible is at most 2.5 times the average length evaluated fibre length of the paper fibres, from which the packaging paper (31, 41) is produced.
30. Method according to claim 29, **characterised in that** the diameter of circular spots on the surface (33) and/or the envelope surrounding the spots on the surface (45) as closely as possible is at least 0.1 times the average length evaluated fibre length of the paper fibres, from which the packaging paper (31, 41) is produced.
31. Method according to one of claims 27 to 30, **characterised in that** the spots on the surface (33, 45) occurring in the packaging paper (31, 41) are circular, oval and/or polygonal.
32. Method according to one of claims 27 to 31, **characterised in that** the fibre pulp used to apply to the sheet forming screen (1) has a material density of 0.1 to 5 g/l.
33. Method according to one of claims 27 or 32, **characterised in that** the fibre pulp is applied in several layers, but from a single material outlet nozzle, onto

the sheet forming screen (1).

34. Method according to one of claims 27 to 33, **characterised in that** the paper fibres are made flexible before applying to the sheet forming screen (1) by means of high consistency grinding.
35. Method according to claim 34, **characterised in that** the paper fibres are made flexible with a dry content of 20% to 38% by high consistency grinding.
36. Method according to claim 34 or 35, **characterised in that** the paper fibres are made flexible at a pH value of 8 to 12 by high consistency grinding.
37. Method according to one of claims 34 to 36, **characterised in that** the paper fibres are made flexible with an energy input of 20 to 500 kWh/t by high consistency grinding.
38. Method according to one of claims 34 to 37, **characterised in that** the paper fibres are subject to a kneading and crimping process in a high consistency refiner by high consistency grinding.
39. Method according to one of claims 27 to 38, **characterised in that** the paper fibres with a dry content of 2.5 to 7% are ground in a collapsing and/or fibrillating way.
40. Method according to one of claims 27 to 39, **characterised in that** the paper fibres with a dry content of 7 to 20% are ground in a collapsing and/or fibrillating way.
41. Method according to one of claims 27 to 40, **characterised in that** the sheet forming screen (1) is shaken.
42. Method according to claim 41, **characterised in that** shaking is normally done in the running direction of the sheet forming screen (1).
43. Method according to claim 41 or 42, **characterised in that** shaking is carried out with a frequency of up to 1000 Hz.
44. Method according to one of claims 41 to 43, **characterised in that** shaking is done with a shaking stroke of up to 100 mm.

#### Revendications

1. Papier d'emballage (31, 41), notamment papier kraft ou papier pour sacs, **caractérisé en ce que** le papier d'emballage (31, 41) présente au moins sectoriellement une structure de quadrillage (32, 42) avec des

- îlots de surface discontinus (33, 45) entourés par la structure de quadrillage (32, 42), qui sont appauvris en fibres de papier par rapport à la structure de quadrillage (32, 42) et dont la masse volumique est donc inférieure à la masse volumique de la structure de quadrillage (32, 42).
2. Papier d'emballage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la masse volumique dans les îlots de surface (33, 45) est inférieure d'au moins 10% à la masse volumique dans la structure de quadrillage (32, 42).
  3. Papier d'emballage selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la masse volumique dans les îlots de surface (33, 45) est d'au plus 700 kg/m<sup>3</sup>.
  4. Papier d'emballage selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la masse volumique dans les îlots de surface (33, 45) est d'au moins 350 kg/m<sup>3</sup>.
  5. Papier d'emballage selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la masse volumique dans la structure de quadrillage (32, 42) est d'au moins 700 kg/m<sup>3</sup>.
  6. Papier d'emballage selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** la masse volumique dans la structure de quadrillage (32, 42) est d'au plus 1050 kg/m<sup>3</sup>.
  7. Papier d'emballage selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le diamètre d'îlots de surface circulaires (33) et/ou du cercle enveloppant entourant chaque fois le plus étroitement possible les îlots de surface (45) est égal à au plus 2,5 fois la longueur pondérée moyenne des fibres de papier à partir desquelles est fabriqué le papier d'emballage (31, 41).
  8. Papier d'emballage selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le diamètre d'îlots de surface circulaires (33) et/ou du cercle enveloppant entourant chaque fois le plus étroitement possible les îlots de surface (45) est égal à au moins 0,1 fois la longueur pondérée moyenne des fibres de papier à partir desquelles est fabriqué le papier d'emballage (31, 41).
  9. Papier d'emballage selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** la structure de quadrillage (32, 42) s'étend sur toute la surface du papier d'emballage (31, 41).
  10. Papier d'emballage selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** seule une région partielle ou seules des régions partielles du papier d'emballage présentent la structure de quadrillage.
  11. Papier d'emballage selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** les régions partielles sont disposées en un motif régulier.
  12. Papier d'emballage selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** la distance libre minimale entre deux îlots de surface (33, 45) n'est pas inférieure à 0,7 mm.
  13. Papier d'emballage selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** la structure de quadrillage (32, 42) forme un motif se reproduisant régulièrement.
  14. Papier d'emballage selon l'une des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce que** les îlots de surface (33, 45) sont de même forme et de même taille.
  15. Papier d'emballage selon l'une des revendications 1 à 14, **caractérisé en ce que** les îlots de surface (33, 45) sont réalisés ronds, ovales, rectangulaires ou polygonaux.
  16. Papier d'emballage selon l'une des revendications 1 à 15, **caractérisé en ce que** la structure de quadrillage (32, 42) est de configuration régulière.
  17. Papier d'emballage selon l'une des revendications 1 à 16, **caractérisé en ce que** la structure de quadrillage (42) forme deux familles de lignes de quadrillage respectivement parallèles (43, 44), sachant que la première famille de lignes de quadrillage parallèles (43) s'étend en angle par rapport à l'autre famille de lignes de quadrillage parallèles (44).
  18. Papier d'emballage selon la revendication 17, **caractérisé en ce que** l'angle est égal à 90°.
  19. Papier d'emballage selon la revendication 17 ou 18, **caractérisé en ce que** les lignes de quadrillage (43, 44) d'au moins une famille sont équidistantes.
  20. Papier d'emballage selon l'une des revendications 1 à 16, **caractérisé en ce que** la structure de quadrillage (32) est configurée de telle sorte que les îlots de surface (33) forment chaque fois des lignes (34) s'étendant en juxtaposition et des colonnes (35) s'étendant en juxtaposition, perpendiculaires aux lignes (34), d'îlots de surface (33), sachant que les îlots de surface (33) de lignes voisines (34) et de colonnes voisines (35) sont respectivement décalés d'une demi-distance de centre à centre entre deux îlots de surface voisins (33).
  21. Papier d'emballage selon la revendication 20, **caractérisé en ce que** les îlots de surface (33) se situent sur des diagonales (36) parallèles entre elles.

22. Papier d'emballage selon la revendication 21, **caractérisé en ce que** les diagonales (36) forment avec les lignes d'îlots de surface (34) un angle compris entre 15° et 75°.
23. Papier d'emballage selon l'une des revendications 1 à 22, **caractérisé en ce que** l'épaisseur du papier d'emballage (31, 41) est sensiblement la même tant dans la région de la structure de quadrillage (32, 42) que dans la région des îlots de surface (33, 45).
24. Papier d'emballage selon l'une des revendications 1 à 23, **caractérisé en ce que** l'épaisseur du papier d'emballage (31, 41) est d'au moins 0,05 mm.
25. Papier d'emballage selon l'une des revendications 1 à 24, **caractérisé en ce que** l'épaisseur du papier d'emballage (31, 41) est d'au plus 0,2 mm.
26. Sac en papier pour le transport de produit en vrac, selon lequel les parois du sac en papier sont constituées de papier d'emballage, **caractérisé en ce que** le papier d'emballage (31, 41) est configuré selon l'une des revendications 1 à 25.
27. Procédé de fabrication de papier d'emballage (31, 41), selon lequel, dans la partie humide d'une machine à papier, une pâte de fibres contenant des fibres de papier est appliquée, via une alimentation de matière, sur un tamis circulant (1) de formation de feuille ayant un côté de formation de feuille et un côté machine, et est débarrassée de son eau par le tamis (1) de formation de feuille, **caractérisé en ce qu'on** utilise un tamis (1) de formation de feuille avec un support perméable (2) qui possède un motif d'îlots de surface discontinus (7) en un matériau de recouvrement dont la perméabilité est inférieure à celle des régions de surface entourant les îlots de surface (7) et formant une structure de quadrillage (8).
28. Procédé selon la revendication 27, **caractérisé en ce qu'on** utilise un tamis (1) de formation de feuille selon lequel l'espacement des îlots de surface (7) est augmenté en direction longitudinale et/ou transversale du degré de rétraction que subit le papier d'emballage (31, 41) lors de sa fabrication.
29. Procédé selon la revendication 27 ou 28, **caractérisé en ce que** le diamètre d'îlots de surface circulaires (33) et/ou du cercle enveloppant entourant chaque fois le plus étroitement possible les îlots de surface (45) est égal à au plus 2,5 fois la longueur pondérée moyenne des fibres de papier à partir desquelles est fabriqué le papier d'emballage (31, 41).
30. Procédé selon la revendication 29, **caractérisé en ce que** le diamètre d'îlots de surface circulaires (33) et/ou du cercle enveloppant entourant chaque fois le plus étroitement possible les îlots de surface (45) est égal à au moins 0,1 fois la longueur pondérée moyenne des fibres de papier à partir desquelles est fabriqué le papier d'emballage (31, 41).
31. Procédé selon l'une des revendications 27 à 30, **caractérisé en ce que** les îlots de surface (33, 45) produits dans le papier d'emballage (31, 41) sont réalisés ronds, ovales et/ou polygonaux.
32. Procédé selon l'une des revendications 27 à 31, **caractérisé en ce que** la pâte de fibres utilisée possède une masse volumique d'environ 0,1 à 5 g/l lors de son arrivée sur le tamis (1) de formation de feuille.
33. Procédé selon l'une des revendications 27 ou 32, **caractérisé en ce que** la pâte de fibres est appliquée sur le tamis (1) de formation de feuille en plusieurs couches, mais à partir d'une unique buse d'alimentation.
34. Procédé selon l'une des revendications 27 à 33, **caractérisé en ce que** les fibres de papier sont, avant leur application sur le tamis (1) de formation de feuille, flexibilisées au moyen d'un broyage permettant d'obtenir une consistance élevée.
35. Procédé selon la revendication 34, **caractérisé en ce que** les fibres de papier sont, lors du broyage permettant d'obtenir une consistance élevée, flexibilisées à une teneur en matière sèche de 20% à 38%.
36. Procédé selon la revendication 34 ou 35, **caractérisé en ce que** les fibres de papier sont, lors du broyage permettant d'obtenir une consistance élevée, flexibilisées à un pH de 8 à 12.
37. Procédé selon l'une des revendications 34 à 36, **caractérisé en ce que** les fibres de papier sont, lors du broyage permettant d'obtenir une consistance élevée, flexibilisées avec un apport d'énergie de 20 à 500 kWh/t.
38. Procédé selon l'une des revendications 34 à 37, **caractérisé en ce que** les fibres de papier sont, lors du broyage permettant d'obtenir une consistance élevée, soumises dans un raffineur à un processus de malaxage et de crispage.
39. Procédé selon l'une des revendications 27 à 38, **caractérisé en ce que** les fibres de papier sont broyées avec fibrillation et/ou écroulement à des teneurs en matière sèche de 2,5 à 7%.
40. Procédé selon l'une des revendications 27 à 39, **caractérisé en ce que** les fibres de papier sont broyées avec fibrillation et/ou écroulement à des te-

neurs en matière sèche de 7 à 20%.

41. Procédé selon l'une des revendications 27 à 40, **caractérisé en ce que** le tamis (1) de formation de feuille est secoué. 5
42. Procédé selon la revendication 41, **caractérisé en ce que** le secouage s'effectue en direction normale à la direction de passage du tamis (1) de formation de feuille. 10
43. Procédé selon la revendication 41 ou 42, **caractérisé en ce que** le secouage est effectué à une fréquence allant jusqu'à 1000 Hz. 15
44. Procédé selon l'une des revendications 41 à 43, **caractérisé en ce que** le secouage s'effectue avec une course de secouage allant jusqu'à 100 mm. 20

25

30

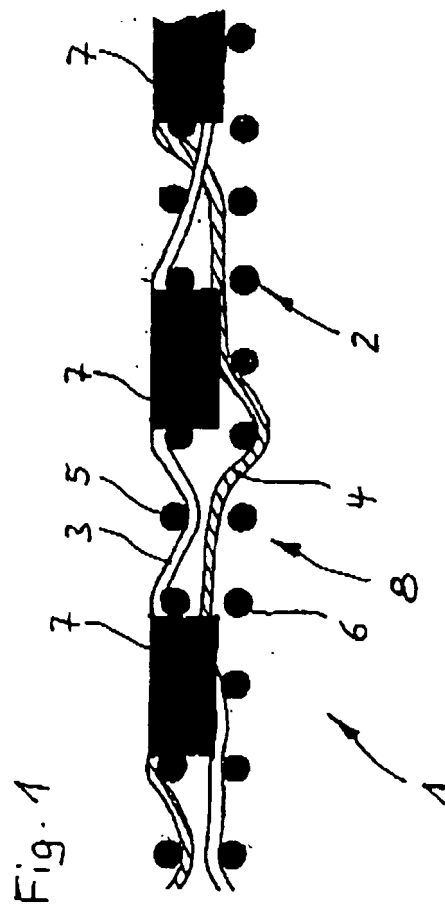
35

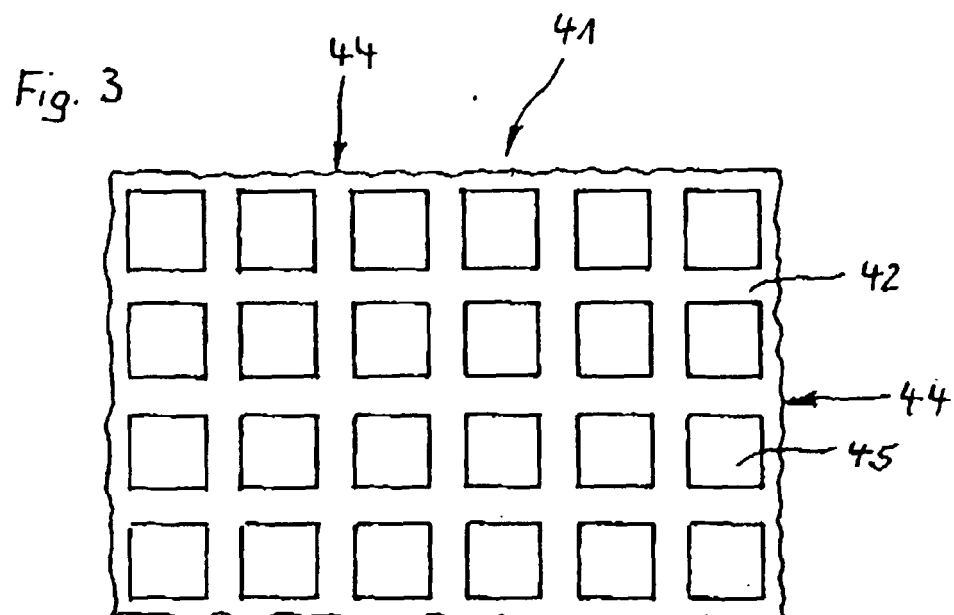
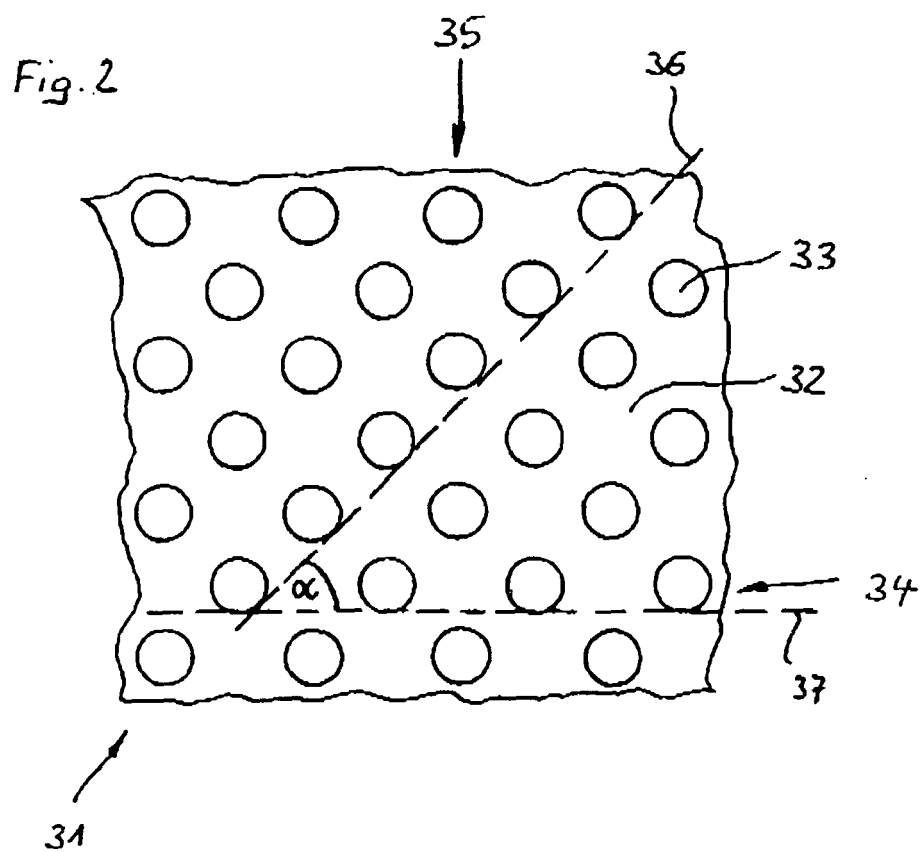
40

45

50

55





**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**

- WO 03010055 A1 [0005]