

(19)



(11)

EP 3 301 221 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

30.04.2025 Patentblatt 2025/18

(21) Anmeldenummer: **17193964.8**

(22) Anmeldetag: **29.09.2017**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

D21H 27/10 (2006.01) **D21H 19/02** (2006.01)
D21H 19/06 (2006.01) **D21H 19/36** (2006.01)
D21H 19/38 (2006.01) **D21H 19/54** (2006.01)
D21H 23/56 (2006.01) **D21H 21/16** (2006.01)
D21H 23/46 (2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

D21H 27/10; D21H 19/02; D21H 19/06;
D21H 19/36; D21H 19/38; D21H 19/54;
D21H 21/16; D21H 23/46

(54) **VERPACKUNGSPAPIER UND VERFAHREN FÜR DESSEN HERSTELLUNG**

PACKAGING PAPER AND METHOD FOR ITS PRODUCTION

PAPIER D'EMBALLAGE ET SON PROCÉDÉ DE FABRICATION

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **30.09.2016 DE 102016118587**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

04.04.2018 Patentblatt 2018/14

(73) Patentinhaber: **Drewsen Spezialpapiere GmbH & Co. KG**

29331 Lachendorf (DE)

(72) Erfinder:

- **Lemitz, Ralf**
29225 Celle (DE)
- **Steuernagel, Michael**
49082 Osnabrück (DE)

(74) Vertreter: **Wittmann, Ernst-Ulrich**

Withers & Rogers LLP
Kaulbachstrasse 114
80802 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A1- 2 370 533 **EP-A1- 2 777 934**
EP-B1- 1 246 966 **EP-B1- 2 370 533**
WO-A1-2010/141581 **WO-A1-2013/182757**
WO-A1-2014/006269 **DE-T2- 60 130 839**

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).

EP 3 301 221 B1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verpackungspapier mit erhöhten Barriereigenschaften gegen ölige und fettende Materialien sowie ein Verfahren zu dessen Herstellung.

[0002] Verpackungspapiere mit erhöhten Barriereigenschaften gegen ölige und fettende Materialien sind im Stand der Technik bekannt. Da Papiere von Natur aus eher porös, wasser-, fett- und öldurchlässig sind, müssen sie für diese Barriereigenschaften durch besondere Maßnahmen bereitgestellt werden.

[0003] Dabei wird die geforderte erhöhte Barriereeigenschaft im Stand der Technik entweder durch extrem hohe Ausmahlung der Faserstoffe erreicht; dabei werden Mahlgrade von 90° SR (Schopper-Riegler) und mehr gewählt. Diese Maßnahme erweist sich aber, wegen der erforderlichen hohen Mahlergie, als teuer und erreicht keine ausreichend hohe Fettdichtigkeit. Oder die Barriereeigenschaft wird durch Aufbringen eines Barriere-Striches unter Einsatz von Fluorcarbonen erreicht. Fluorcarbonen werden allerdings als umweltbelastend angesehen, da sie von langer Lebensdauer sind und biologisch kaum abgebaut werden können.

[0004] Im Stand der Technik sind folgende Dokumente bekannt: EP 2 370 533 A1, EP 1 246 966 B1, EP 2 777 934 A1, WO 2010/141581 A1 und DE 601 30 839 T2.

[0005] Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Nachteile des Stands der Technik wenigstens teilweise zu überwinden bzw. zu verbessern.

[0006] Die Aufgabe wird mit einer Vorrichtung gemäß Anspruch 1 und ein erfindungsgemäßes Verfahren gemäß Anspruch 15 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen und Abwandlungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0007] Ein erfindungsgemäßes Verpackungspapier wird hergestellt aus einem Rohpapier mit einem Flächengewicht zwischen 15 g/m² und 500 g/m² und einer Porosität größer als 150 Gurley-s nach ISO 5636/5:2013. Dieses weist einen Zellstoff-Mix aus Langfasern und Kurzfasern, einen Ascheanteil nach DIN 54370:2007 von kleiner als 15 % und ein Hilfsmittel auf.

[0008] Das Papier weist auf wenigstens einer Oberfläche eine Barrierschicht auf, welche wenigstens aus einer modifizierten Stärke und, einem plättchenförmigen Pigment mit einer aspect ratio von größer 1:20, bevorzugt von größer als 1:40, insbesondere von 1:60 bzw. 1:80 und einem Oberflächen-Hydrophobierungsmittel gebildet ist. Der Anteil des plättchenförmigen Pigmentes an der Strichrezeptur liegt zwischen 5 % und 50 %.

[0009] Unter aspect ratio wird dabei ein Verhältnis zwischen dem Durchmesser und der Dicke des plättchenförmigen Pigmentes verstanden, gemäß der Gleichung

$$\text{aspect ratio} = ((D_1 + D_2) / 2) / d \quad (\text{Gl. 1})$$

[0010] Dabei ist D₁ die Dicke in x-Richtung, D₂ die Dicke in y-Richtung und d die Dicke in z-Richtung des plättchenförmigen Pigmentes.

[0011] Für die Herstellung eines erfindungsgemäßen Verpackungspapiers kann aus einem breiten Spektrum von Rohpapieren ausgewählt werden. So kann Rohpapier mit einem Flächengewicht zwischen 15 g/m² und 500 g/m² verwendet werden. Für die Auswahl des Rohpapiers spielt natürlich eine erhebliche Rolle, für welche Anwendungen das erfindungsgemäß hergestellte Verpackungspapier bestimmt ist.

[0012] Erfindungsgemäß wird ein ausreichend festes, möglichst dichtes und wenig poröses Rohpapier benötigt. Dessen Porosität sollte größer sein als 150 Gurley-s nach ISO 5636/5:2013. Dafür wird ein Zellstoff-Mix eingesetzt, der einerseits für die Dichtigkeit einen gewissen Anteil von kurzen Fasern zum Verschließen der Poren aufweist; dafür eignen sich insbesondere Zellstofffasern aus Eukalyptus, Buche oder Birke oder Kombinationen davon. Für die Ausbildung der geeigneten Festigkeitseigenschaften wird ein gewisser Anteil von Langfasern verwendet; dafür eignen sich insbesondere Zellstofffasern aus Kiefer und Fichte. Bevorzugt bei niedrigen Flächengewichten wird dabei ein höherer Anteil von Langfasern verwendet.

[0013] Weiterhin weist das Rohpapier einen Ascheanteil nach DIN 54370:2007 von kleiner als 15 % auf, um einen gewissen Weißgrad zu erreichen und zu einer für die Anwendung angemessenen Balance von Festigkeit und Dichtigkeit beizutragen.

[0014] Ein erfindungsgemäßes Verpackungspapier weist auf wenigstens einer Oberfläche eine Barrierschicht ("Strich") auf. Das Auftragsgewicht pro Oberfläche liegt zwischen 0,1 und 5 g/m², bevorzugt zwischen 0,5 und 5 g/m². Diese Schicht ist gebildet aus einer Dispersion von modifizierter Stärke und einem plättchenförmigen Pigment-Pigmenten. Daneben wird - je nach gewünschter Modifizierung - noch ein Oberflächen-Hydrophobierungsmittel der Streichflotte (Streichmittel) hinzugefügt.

[0015] Das Pigment wird der Streichflotte beigegeben, um aufgrund seiner geometrischen, plättchenförmigen Gestalt die auf der Papieroberfläche vorhandenen Poren zu verschließen und ein Eindringen, insbesondere eine zu tiefe Bindemittelmigration, der übrigen Flottenbestandteile in das Papier zu vermeiden. Die modifizierte Stärke der Streichflotte liegt in Form von Nano-Stärkepartikeln vor, die beim Streichen auf die Papierbahn aufgetragen werden und sich während des Trocknens mit den Pigmenten verbinden. Damit wird ein stabiler, porenverschließender und sehr dichter Film auf der

wenigstens einen Papieroberfläche gebildet. Dieser Film bewirkt, in Verbindung mit dem speziellen Rohpapier, eine äußerst wirksame Barriere gegen diverse Flüssigkeiten, insbesondere gegen Öle, Fette, Lösungsmittel und ggf. Wasser.

[0016] Die Barriere ist derart gut ausgebildet und wirksam, dass bei sämtlichen in der Papierindustrie bekannten und angewendeten Lebensmittelverpackungs- und Barriere-Tests sehr hohe Barrierewerte erzielt werden. Es ist ein erheblicher Vorteil des erfindungsgemäßen Papiers, dass durchgehend, d.h. bei sämtlichen durchgeführten Prüfverfahren, sehr hohe Barrierewerte erzielt werden. Es wurden dazu eine Vielzahl von Tests durchgeführt, um die Barrierewirkung zu messen und zu optimieren. Diese Tests umfassen beispielsweise folgende Testverfahren, die in Anlehnung an Markt- und/oder Kundenanforderungen entstanden sind:

Der sogenannte "KIT-Test", nach TAPPI T 559 cm - 12 (TAPPI: Technical Association of the Pulp and Paper Industry);

DIN Fettdurchlässigkeitstest, nach DIN 53116 - 2003;

sog. "TAPPI-Terpentintest", nach TAPPI T 454 om - 15;

Test mit Hühnchen-Öl, sog. "Heiß-Öl-Test", nach einer firmeninternen Testmethode der Firma Drewsen, Stand 2016;

sog. "Nutella-Test", nach einer firmeninternen Testmethode der Firma Drewsen, Stand 2016.

[0017] Der sog. "Heiß-Öl-Test" weist folgende Schritte auf:

Brat-Öl in einem Becherglas mit Rührer auf ca. 50 °C erhitzen. Dabei kann als Brat-Öl handelsübliches Speiseöl - wie z.B. Sonnenblumenöl - verwendet werden, das frisch eine Viskosität von 18 bis 22 mPa · s, insbesondere 20 mPa · s bei 20° C aufweist.

50 ml Öl abmessen (mittels eines Messzylinders).

Papiertuch in die Kunststoff-/Prüfschale legen. Zu untersuchendes, fettdichtes Papier ("Prüfling") auf Papiertuch legen.

Schwamm auf Prüfling legen und die abgemessene Ölmenge von 50 ml über den Schwamm langsam ausgießen.

Weiteren Prüfling auf den Schwamm legen und mit einer Metallplatte und einem 1 kg-Gewicht beschweren.

Öl-durchtränkten Schwamm 20 min einwirken lassen, danach Gewicht und Metallplatte entfernen.

Oberen und unteren Prüfling mit ölbenetzter Seite nach oben ablegen und überschüssiges Öl abwischen.

Beide Prüflinge visuell beurteilen, in Aufsicht und Durchsicht:

- Bei guter oder hoher Öl-/Fettdichtigkeit sind keine oder nur wenige kleine (< 2 mm²) Öl-Durchschläge feststellbar.
- Bei geringer Öl-/Fettdichtigkeit ist die Prüfzeit stufenweise zu verringern und die Zeit zu bestimmen, bei der noch keine Öldurchschläge erkennbar sind. Vorzugsweise werden, in Anlehnung an die Öl-Fettdichtigkeitsprüfung nach DIN, folgende zeitliche Abstände gewählt:

20 min, 10 min, 5 min, 1 min.

[0018] Der sog. "Nutella-Test" weist folgende Schritte auf:

Weißes DIN A4-Blatt als Unterlage auf Tischplatte legen.

DIN A4-Muster des zu prüfenden Papiers darüberlegen.

Eine Fläche von ca. 5 x 5 cm mit einer Nuss-Nougat-Creme, beispielsweise der Marke Nutella, gut abdeckend bestreichen; der Aufstrich muss die Prüffläche vollständig bedecken.

Prüfling in festen Zeitabständen hochheben und Unterlage kontrollieren, ob Nutella- und/oder Fettdurchschläge erkennbar sind.

Visuelle Beurteilung der Durchschläge, in Aufsicht und Durchsicht:

- Bei guter/hocher Öl-/Fettdichtigkeit sind keine oder nur einzelne, kleine ($< 2 \text{ mm}^2$) Öl-/Fettdurchschläge feststellbar.
- Bei geringer Öl-/Fettdichtigkeit sind großflächige Durchschläge zu erkennen. In diesem Fall ist die Prüfzeit anzugeben, bei der noch keine Durchschläge zu erkennen sind. Vorzugsweise werden folgende zeitliche Abstände gewählt: 10 min, 30 min, 60 min, 4 h, 24 h.

[0019] Bei den genannten Prüfungen sind jeweils Oberseite und Siebseite der Papiere zu prüfen.

[0020] Die genannten Tests wurden mit sehr guten Ergebnissen durchgeführt. Ferner gilt als Faustregel: je höher das Auftragsgewicht des Striches ist, desto höher ist die Barrierewirkung.

[0021] Dies bedeutet, dass erfindungsgemäße Papiere sich für ein sehr breites Einsatzgebiet eignen, wo immer eine Barrierewirkung gegenüber natürlichen oder synthetischen Fetten, Ölen und Lösungsmitteln oder ggf. Wasser oder Mischungen aus diesen Substanzen gefordert wird. Beispiele sind Pflanzen-Fette, Schokoladenfette, tierische Fette wie Hühnchen-Fette, aber auch Schmierfette etc. Dabei kann - je nach gewünschtem Einsatzfall - von niedrigen bis sehr hohen Dichtigkeiten ausgewählt werden.

[0022] Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass diese hervorragende Barrierewirkung gegen die genannten Substanzen unter Verwendung von natürlichen und biologisch abbaubaren und recycelbaren Hilfsmitteln, insbesondere ohne den Einsatz von Fluorcarbonen und/oder synthetischen Bindern erreicht wird.

[0023] Weiter weist das Rohpapier gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform Nassfestmittel auf, um bei der Herstellung eine gewisse Nassfestigkeit sicherzustellen. Nassfestmittel müssen eine festere (am besten eine kovalente) Bindung zu den Fasern entwickeln, die nicht durch Wassermoleküle verdrängt werden kann. Als Nassfestmittel werden üblicherweise Polymere oder multifunktionale Verbindungen mit reaktiven Gruppen verwendet, die erst unter den Trocknungsbedingungen mit den OH-Gruppen der Zellstofffasern reagieren und dabei mehrere Fasern miteinander verbrücken.

[0024] In einer Ausführungsform ist die modifizierte Stärke eine modifizierte Maisstärke, insbesondere handelt es sich um einen auf nanoskaliger Stärke basierenden Filmbildner, welcher als Handelsware insbesondere eine Feuchte zwischen 2 und 6 %, eine Dichte zwischen 0,5 bis 0,7 kg/l, eine Partikelgröße zwischen 50 und 150 nm, eine Brookfield Viskosität (vorzugsweise nach DIN EN ISO 2555-2000-01) bei 25% Feststoff und Raumtemperatur zwischen 175 und 350 mPas aufweist und für den technischen Einsatz nicht gekocht werden muss.

[0025] Dies hat den Vorteil, dass - u.a. wegen der passenden Ionisierung - bei der Trocknung eine sehr gute Verbindung mit den Pigmenten erreicht wird, was zu einer hohen Dichtigkeit des Papiers führt.

[0026] In einer Ausführungsform ist die modifizierte Stärke auch in kaltem Wasser, d.h. in Wasser in einem Temperaturbereich zwischen 10°C und 55°C, insbesondere unterhalb der Verkleisterungstemperatur, suspendierbar.

[0027] Dies führt zu einem geringeren Energiebedarf bei der Herstellung des Verpackungspapiers. Bei einigen Ausführungsformen kann sogar auf ein Gerät zur Erwärmung der Stärke und/oder des dafür benötigten Wassers verzichtet werden. Dies führt zu einem weiter reduzierten Aufwand, z.B. zu einer Senkung der Kosten für die Anschaffung und den Betrieb der Papiermaschine.

[0028] In einer Ausführungsform ist das Hydrophobierungsmittel ein anionisches Oberflächenleimungsmittel.

[0029] Dazu finden beispielsweise anionische Polymere Verwendung, wie z.B. modifizierte Copolymere von Styrol und Maleinsäureanhydrid, Copolymere von Methacrylat- und Acrylatmonomeren, Copolymere des Styrols mit Acrylat/Methacrylatmonomeren, Polyurethandispersionen oder Copolymere und Pfropfpolymerisate des Acrylnitrils.

[0030] In einer Ausführungsform weist der Zellstoff-Mix einen Anteil zwischen 0 bis 70 % Langfasern und 30 bis 100 % Kurzfasern, bevorzugt einen Anteil zwischen 10 bis 60 % Langfasern und 40 bis 90 % Kurzfasern und insbesondere einen Anteil von 50 % Langfasern und 50 % Kurzfasern auf.

[0031] Dies hat - je nach Anwendungsfall - den Vorteil, dass für ein erfindungsgemäßes Papier ein ausgewogenes und anforderungsspezifisches Verhältnis zwischen Festigkeit und Dichtigkeit erreicht wird. Beispielsweise werden bei einem erfindungsgemäßen Papier, bei einer Grammatur von 40 g/m², Werte für die Nassbruchkraft längs bzw. quer von mehr als 4,0 bzw. 2,5 N/15mm und für die Porosität Werte von mehr als 180 Gurley-s erreicht.

[0032] In einer Ausführungsform ist der Langfaserzellstoff ein Fichte- und/oder Kiefer-Sulfat- beziehungsweise Sulfite-Zellstoff und der Kurzfaserzellstoff ist ein Eukalyptus-, Buche- und/oder Birke-Sulfat- beziehungsweise Sulfite-Zellstoff. Experimente zeigten, dass die Kombination dieser Substanzen bei einem erfindungsgemäßen Papier zu sehr guten Resultaten führen.

[0033] In einer Ausführungsform ist der Gesamtascheanteil kleiner als 15 %, bevorzugt kleiner als 10 %, insbesondere kleiner als 7 % und größer als 0 %.

[0034] In einer Ausführungsform liegt das Flächengewicht des Rohpapiers vorzugsweise zwischen 18 g/m² und 400g/m², insbesondere zwischen 20 g/m² und 300 g/m², bevorzugt zwischen 22 g/m² und 250 g/m², besonders bevorzugt zwischen 25 g/m² und 160 g/m², und insbesondere beträgt es ca. 40 g/m². Das Flächengewicht des ausgewählten

Rohpapiers hängt dabei vorwiegend von der geforderten Verwendung ab.

[0035] In einer Ausführungsform wird das wenigstens eine Hilfsmittel aus einer Gruppe ausgewählt, welche Konditionierungsmittel für Zellstoff, kationische Harzdispersion, Kaolinschlämme, Polyamid-Nassfestharze, Polyaluminiumchlorid, Biopolymer und Carboxymethylcellulose (CMC) mit anionischen Ladungen enthält.

[0036] Die genannten Stoffe tragen zur Ladungseinstellung und zu einer weiteren Steigerung der Festigkeitseigenschaften bei.

[0037] In einer Ausführungsform ist die Porosität des erfindungsgemäßen Papiers vorzugsweise größer als 180 Gurley-s und kleiner als 25.000 Gurley-s, besonders bevorzugt größer als 200 Gurley-s und kleiner als 10.000 Gurley-s, und insbesondere beträgt diese ca. 5.000 Gurley-s.

[0038] Dies bedeutet, dass auch die Dichtigkeit gegenüber Gasen, z.B. Luft, durch die erfindungsgemäße Barrierschicht erheblich erhöht ist. Denn obwohl die Dicke der Barrierschicht im Vergleich zur Dicke des darunter angeordneten Papiers gering ist, trägt die Barrierschicht in der Regel wesentlich stärker zur Dichtigkeit des erfindungsgemäßen Papiers bei als das darunter angeordnete Papier; dies gilt sowohl für die Dichtigkeit gegenüber Ölen, fetten, etc. als auch für die Dichtigkeit gegenüber Gasen.

[0039] In einer Ausführungsform liegt das Gewichtsverhältnis zwischen der modifizierten Stärke und den plättchenförmigen Pigmenten mit einer aspect ratio > 20 bei mehr als 50 % Stärke und weniger als 50 % Pigmenten, besonders bevorzugt bei mehr als 65 % Stärke und weniger als 35 % Pigmenten, und insbesondere bei 85 % Stärke und 15 % plättchenförmigen Pigmenten.

[0040] In einer Ausführungsform liegt der Gewichtsanteil der modifizierten Stärke zwischen 30 % und 95 %, bevorzugt zwischen 55 % und 80 %, besonders bevorzugt zwischen 60 % und 70 % und insbesondere bei 60 % bzw. 65 % und der Gewichtsanteil des plättchenförmigen Pigments mit einer aspect ratio > 20 zwischen 70 % und 5 %, bevorzugt zwischen 45 % und 20 %, besonders bevorzugt zwischen 40 % und 30 % und insbesondere bei 40 % bzw. 35 %.

[0041] Dabei hängt das Gewichtsverhältnis der Mischung von modifizierter Stärke und plättchenförmigen Pigmenten - und damit u.a. auch die resultierende Dichtigkeit des Papiers - vorwiegend von der geforderten Verwendung ab.

[0042] In einer Ausführungsform weist die Barrierschicht eine Öl- und Fettdichtheit, nach DIN-Norm 53116 - 2003, von mindestens Stufe 5, besonders bevorzugt von mindestens Stufe 4 und insbesondere von Stufe 3 auf.

[0043] In einer Ausführungsform weist die Barrierschicht eine Öl- und Fettdichtheit nach Norm DIN EN ISO 16532-2:2007 von mindestens 3 KIT, besonders bevorzugt von mindestens 6 KIT und insbesondere von 12 KIT auf.

[0044] In einer Ausführungsform weist die Barrierschicht eine Öl- und Fettdichtheit nach TAPPI-Norm von 60 s bis 1800 s auf.

[0045] In einer Ausführungsform weist die Barrierschicht eine Öl- und Fettdichtheit gemäß dem sog. "Heiß-Öl-Test" - der oben erläutert wurde - von 1 min bis 20 min auf.

[0046] In einer Ausführungsform weist die Barrierschicht eine Öl- und Fettdichtheit gemäß dem sog. "Nutella-Test" von 1 Stunde bis 24 Stunden auf.

[0047] Ein besonderer Vorteil des erfindungsgemäßen Papiers liegt darin, dass es in einer Vielzahl dieser Tests hervorragende Ergebnisse erzielt, auch wenn - wie die Breite der durchgeführten Tests zeigt - die Dichtigkeit gegenüber einer Reihe recht heterogener Fette, Öle, Lösungsmittel und/oder ggf. Wasser getestet wird. Dies bedeutet, dass erfindungsgemäße Papiere sich für ein sehr breites Einsatzgebiet eignen, wo immer eine Barrierewirkung gegenüber natürlichen oder synthetischen Fetten, Ölen und Lösungsmitteln oder ggf. Wasser oder Mischungen aus diesen Substanzen gefordert wird.

[0048] Ein erfindungsgemäßes Verpackungspapier wird hergestellt in einem Verfahren mit den Schritten:

Bereitstellen eines Rohpapiers mit vorgegebenen Trockengehalt zwischen 2 % und 9 %, dessen Flächengewicht zwischen 15 g/m² und 500 g/m² und dessen Porosität größer als 150 Gurley-s ist mit einem Zellstoff-Mix aus Langfasern und Kurzfasern, einem Ascheanteil kleiner als 15 % und einem Hilfsmittel;

Bereitstellen eines Streichmittels mit mindestens einer modifizierten Stärke, einem plättchenförmigen Pigment mit einer aspect ratio von größer als 1:20, bevorzugt von größer als 1:40, insbesondere von 1:60 bzw. 1:80, einem Oberflächen-Hydrophobierungsmittel und Wasser;

Auftragen des Striches auf das Rohpapier mittels eines Streichwerkes, eines Druckwerkes oder einer Streichmaschine;

Trocknen des Strichs auf dem Rohpapier.

[0049] Für die Herstellung eines erfindungsgemäßen Verpackungspapiers kann aus einem breiten Spektrum von Rohpapieren ausgewählt werden. So kann Rohpapier mit einem Flächengewicht zwischen 15 g/m² und 500 g/m² verwendet werden. Für die Auswahl des Rohpapiers spielt natürlich eine erhebliche Rolle, für welche Anwendungen das

erfindungsgemäß hergestellte Verpackungspapier bestimmt ist. Erfindungsgemäß wird ein ausreichend festes, möglichst dichtes und wenig poröses Rohpapier benötigt. Dabei spielt die Mahlung des Rohpapiers eine Rolle, d.h. es wird ein Rohpapier mit möglichst hoher spezifischer Mahlenergie verwendet.

[0050] Ein erfindungsgemäßes Verpackungspapier weist auf wenigstens einer Oberfläche eine Barrierschicht ("Strich") auf. Dafür wird ein Streichmittel bereitgestellt, das gebildet ist aus einer Dispersion, welche aufweist: modifizierte Stärke, plättchenförmiges Pigment, ein Oberflächen-Hydrophobierungsmittel und Wasser.

[0051] Der genannte Strich wird auf das Rohpapier mittels eines Streichwerkes, eines Druckwerkes, einer Streichmaschine oder im Sprühverfahren aufgetragen. Das erfindungsgemäße Verfahren kann also auf einer großen Anzahl unterschiedlicher Typen von Papiermaschinen ausgeführt werden.

[0052] Anschließend findet das Trocknen des Strichs auf dem Rohpapier statt.

[0053] Das plättchenförmige Pigment verschließt - aufgrund seiner geometrischen, plättchenförmigen Gestalt - die auf der Papieroberfläche vorhandenen Poren. Die modifizierte Stärke der Streichflotte liegt in Form von winzigen Nano-Stärkepartikeln vor, die sich während des Trocknens mit dem plättchenförmigen Pigment verbinden. Damit wird ein stabiler, porenverschließender und sehr dichter Film auf der wenigstens einen Papieroberfläche gebildet. Dieser Film bewirkt, insbesondere in Verbindung mit dem dichten Rohpapier, eine wirksame Barriere gegen diverse Flüssigkeiten, insbesondere gegen Öle, Fette, Lösungsmittel und ggf. Wasser.

[0054] Im Herstellungsprozess spielen, neben der Mahlung des Rohpapiers, auch der Feststoffgehalt und die Temperatur und Viskosität der Streichflotte, die Trocknung und die Glättung die des gestrichenen Papiers eine Rolle.

[0055] Weiter weist das bei der Herstellung verwendete Rohpapier gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform Nassfestmittel auf, um bei der Herstellung eine gewisse Nassfestigkeit sicherzustellen. Nassfestmittel müssen eine festere (am besten eine kovalente) Bindung zu den Fasern entwickeln, die nicht durch Wassermoleküle verdrängt werden kann. Als Nassfestmittel werden üblicherweise Polymere oder multifunktionale Verbindungen mit reaktiven Gruppen verwendet, die erst unter den Trocknungsbedingungen mit den OH-Gruppen der Zellstofffasern reagieren und dabei mehrere Fasern miteinander verbrücken.

[0056] In einer Ausführungsform liegt der Feststoffgehalt nach DIN EN 827:2006 des Streichmittels zwischen 10 % und 35 %, vorzugsweise zwischen 20 % und 30 %, und dieser beträgt insbesondere ca. 28 %.

[0057] In einer Ausführungsform liegt der Feststoffgehalt nach DIN EN 827:2006 des Streichmittels zwischen 20 % und 60 %, vorzugsweise zwischen 30 % und 50 %, besonders bevorzugt zwischen 35 % und 45 %.

[0058] In einer Ausführungsform liegt die Temperatur der Leimflotte bei 30 bis 60° C.

[0059] Die Trocknung des gestrichenen Papiers sollte möglichst schnell erfolgen. Bevorzugt geschieht dies mittels kontaktloser und anschließend berührender Trocknung, beispielsweise mittels eines Air-Turn-Trockners und/oder Infrarot-Strahlers und anschließend mittels eines Trocken-Zylinders.

[0060] Die Glättung sollte unter möglichst hohem Druck durchgeführt werden. Dabei werden Drücke mit einer Linienkraft von 30 bis 300 kN/m, bevorzugt von 80 bis 120 kN/m, verwendet.

[0061] Weiterhin ist ein möglichst gutes Laufverhalten des Papiers auf der Papiermaschine anzustreben, was insbesondere durch gleichmäßigen Strichauftrag und durch eine ausreichende Festigkeit des Papiers erzielt werden kann.

[0062] Das plättchenförmige Pigment wird der Streichflotte beigegeben, um aufgrund seiner geometrischen, plättchenförmigen Gestalt die auf der Papieroberfläche vorhandenen Poren zu verschließen und ein Eindringen, insbesondere ein zu weites Eindringen, der übrigen Flottenbestandteile in das Papier zu vermeiden. Die modifizierte Stärke der Streichflotte liegt in Form von winzigen Nano-Stärkepartikeln vor, die beim Streichen auf die Papierbahn aufgetragen werden und sich während des Trocknungs-Durchlaufes mit den Pigmenten verbinden. Damit wird ein stabiler, porenverschließender und sehr dichter Film auf der wenigstens einen Papieroberfläche gebildet. Dieser Film bewirkt, in Verbindung mit dem dichten Rohpapier, eine äußerst wirksame Barriere gegen diverse Flüssigkeiten, insbesondere gegen Öle, Fette, Lösungsmittel und ggf. Wasser.

[0063] In einer Ausführungsform liegt der Strichauftrag auf der Oberseite und/oder auf der Unterseite des Rohpapiers jeweils zwischen 0,1 und 7,0 g/m², vorzugsweise zwischen 0,5 und 5,0 g/m², besonders bevorzugt zwischen 1,0 bis 4,0 g/m² und insbesondere zwischen 1,5 und 3,0 g/m².

[0064] Die Dicke des Strichauftrags hängt erheblich von der intendierten Verwendung des erfindungsgemäßen Verpackungspapiers ab. So wird für eine sehr hohe geforderte Barrierefestigkeit der Strich besonders dick gewählt werden. Die Dicke des Strichauftrags liegt beispielsweise zwischen 0,1 und 7 µm. Gegebenenfalls wird der Strich auch beidseitig aufgetragen.

[0065] Ein erfindungsgemäßes Verpackungspapier hat prinzipiell ein breites Anwendungsspektrum. So können diese Verpackungspapiere als Barrierepapiere gegen ölige und fettende Materialien eingesetzt werden, z.B. um heiße oder kalte Lebensmittel wie Fleisch-, Wurst-, Fischwaren, Käse, Snacks wie Pommes Frites oder Pizzen, aber auch Ost und Gemüse usw. im Ladenverkauf oder direkt nach der Herstellung einzuschlagen oder einzupacken. Da für die Herstellung von erfindungsgemäßen Verpackungspapieren ein breites Spektrum von Rohpapieren ausgewählt werden kann, können diese Papiere in vielfältigen Formen hergestellt werden, beispielsweise als einfache Papierblätter, faltbare Kartone oder

auch als tiefziehfähige Papiere. Generell eignen sich diese Papiere für ein breites Einsatzfeld, wo immer eine Barriere-
wirkung gegen Öle, Lösungsmittel-Öl-Gemische, Pflanzen-Fette, Hühnchen-Fette, Schokoladenfette, etc. erforderlich
ist. Darüber hinaus können diese Papiere auch für Maschinenteile wie Schrauben, Dichtungen, etc. verwendet werden,
die entweder in Ölen, Lösungsmitteln, etc. gelagert oder versandt werden sollen, oder die - z.B. während des Versands -
gegen Fette, Öle, Lösungsmittel, und ggf. Wasser etc. geschützt werden sollen.

[0066] Die Erfindung wird nachfolgend anhand verschiedener Experimente weiter erläutert.

[0067] Dabei wird darauf hingewiesen, dass durch diese Beispiele Abwandlungen beziehungsweise Ergänzungen, wie
sie sich für den Fachmann unmittelbar ergeben, mit umfasst sind. Darüberhinaus stellt dieses bevorzugte Ausführungs-
beispiel keine Beschränkung der Erfindung in der Art dar, dass Abwandlungen und Ergänzungen im Umfang der
vorliegenden Erfindung liegen.

[0068] **Fig. 1** zeigt eine Tabelle mit Experimenten, bei denen erfindungsgemäße Papiere, d.h. mit fluorpolymerfreiem
Strich, und Papiere gemäß dem Stand der Technik getestet wurden. Dabei wurden folgende Testmethoden verwendet:

Der sog. "KIT-Test", nach TAPPI T 559 cm - 12.

DIN Fettdurchlässigkeitstest, nach DIN 53116 - 2003.

Der sog. "TAPPI-Terpentintest", nach TAPPI T 454 om - 15.

Ein Test mit Hühnchen-Öl, der sog. "Heiß-Öl-Test", nach einer firmeninternen Testmethode der Firma Drewsen, Stand
2016.

Der sog. "Nutella-Test", nach einer firmeninternen Testmethode der Firma Drewsen, Stand 2016.

[0069] Für sämtliche Experimente wurden Flächengewichte zwischen 31 und 70 g/m² und Dicken zwischen 41 und 49
µm verwendet. Die Porosität der Rohpapiere lag zwischen 200 und 1.000 Gurley-s. Der Ascheanteil lag zwischen 0 und 2
%, mit einer Leimung zwischen 1,5 und 60.

[0070] Diese Tests zeigen eine deutliche Differenz zu Papieren nach dem Stand der Technik:

Bei dem sog. "KIT-Test" werden - jeweils für Papiere mit niedrigem / mittlerem / hohem Fettdichtbereich - KIT Stufe 4 / 5
/ 12 erreicht, wogegen Papiere nach dem Stand der Technik bei ähnlichen Flächengewicht und Strichauftrag KIT
Stufe 2 / 5 / 8 erreichen.

Der DIN Fettdurchlässigkeitstest, nach DIN 53116 - 2003, ergab die DIN-Stufen IV / IV - III / III - II, gegenüber Papieren
nach dem Stand der Technik mit DIN-Stufen > V / V / IV - III.

Tests mit dem sog. "TAPPI-Terpentintest" ergaben die Werte 60 - 120 / 300 - 600 / 1200 - 1800, gegenüber Papieren
nach dem Stand der Technik 30 - 60 / 60 - 300 / 600 - 1800 TAPPI-Sekunden.

Ein Test mit Hühnchen-Öl, der sog. "Heiß-Öl-Test", nach der oben spezifizierten Testmethode, ergab Werte von 5 / 5 /
15 - 20 Minuten, gegenüber Papieren nach dem Stand der Technik 1 / 5 / 20 Minuten.

Der sog. "Nutella-Test", nach der oben spezifizierten Testmethode, ergab Werte von 4 / 4 / 24 Stunden, gegenüber
Papieren nach dem Stand der Technik 1 / 4 / 24 Stunden.

[0071] Die gemessenen Werte zeigen, dass erfindungsgemäße, fluorpolymerfreie Papiere in jedem Test mindestens
die Dichtigkeitswerte von Papieren nach dem Stand der Technik erreichen, in vielen Fällen sogar deutlich über diesen
Werten lagen. Erfindungsgemäße Papiere haben also nicht nur den Vorteil einer besseren Umweltverträglichkeit,
sondern weisen für ein breites Einsatzfeld regelmäßig auch höhere Dichtigkeitswerte auf.

Patentansprüche

1. Verpackungspapier mit Barriereeigenschaften insbesondere gegen ölige und fettende Materialien, hergestellt aus

einem Rohpapier

mit einem Flächengewicht zwischen 15 g/m² und 500 g/m² und einer Porosität größer als 150 Gurley-s nach ISO
5636/5:2013,

mit einem Zellstoff-Mix aus einem Anteil 0 bis 70% Langfasern und 30 bis 100% Kurzfasern, einem Ascheanteil nach DIN 54370:2007 kleiner als 15 %, und einem Hilfsmittel,

dadurch gekennzeichnet, dass

das Papier auf wenigstens einer Oberfläche eine Barrierschicht aufweist, welche wenigstens aus einer nanoskaligen kationischen Kartoffelstärke als Filmbildner und/oder einer nanoskaligen modifizierten Maisstärke, als Filmbildner einem plättchenförmigen Pigment mit einer aspect ratio größer als 1:20, bevorzugt von größer als 1:40, insbesondere von 1:80, und einem anionischen Oberflächen-Hydrophobierungsmittel als Oberflächen-leimungsmittel gebildet ist.

2. Verpackungspapier nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rohpapier weiterhin ein Nassfestmittel aufweist.

3. Verpackungspapier nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zellstoff-Mix einen Anteil zwischen 10 bis 60 % Langfasern und 40 bis 90 % Kurzfasern und insbesondere einen Anteil von 50 % Langfasern und 50 % Kurzfasern aufweist.

4. Verpackungspapier nach einer der vorgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ascheanteil kleiner als 15 %, bevorzugt kleiner als 5 % ist und insbesondere zwischen 0 % und 5 % liegt.

5. Verpackungspapier nach einer der vorgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ascheanteil kleiner als 15 %, bevorzugt kleiner als 10 %, und größer als 0 % ist.

6. Verpackungspapier nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Porosität vorzugsweise größer als 180 Gurley-s und kleiner als 25.000 Gurley-s, besonders bevorzugt größer als 200 Gurley-s und kleiner als 10.000 Gurley-s, und insbesondere ca. 5.000 Gurley-s beträgt.

7. Verpackungspapier nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gewichtsverhältnis zwischen der modifizierten Stärke und dem plättchenförmigen Pigment mit einer aspect ratio > 20 bei mehr als 50 % Stärke und weniger als 50 % plättchenförmigen Pigment, besonders bevorzugt bei mehr als 65 % Stärke und weniger als 35 % plättchenförmigen Pigmentes, und insbesondere bei 85 % Stärke und 15 % plättchenförmigen Pigment liegt.

8. Verpackungspapier nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

das Gewichtsanteil der modifizierten Stärke zwischen 30 % und 95 %, bevorzugt zwischen 55 % und 80 %, besonders bevorzugt zwischen 60 % und 70 % und insbesondere bei 60 % bzw. 65 % liegt und dem plättchenförmigen Pigment mit einer aspect ratio > 20 zwischen 70 % und 5 %, bevorzugt zwischen 45 % und 20 %, besonders bevorzugt zwischen 40 % und 30 % und insbesondere bei 40 % bzw. 35 % liegt.

9. Verpackungspapier nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Barrierschicht eine Öl- und Fettdichtheit nach DIN-Norm 53116 - 2003 von mindestens Stufe 5, besonders bevorzugt von Stufe 4 und insbesondere von Stufe 3 aufweist.

10. Verpackungspapier nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Barrierschicht eine Öl- und Fettdichtheit nach TAPPI-Norm T 454 om - 15 von mindestens 60 s, besonders bevorzugt von 60 - 600 s und insbesondere von 60 - 1800 s aufweist.

11. Verpackungspapier nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Barrierschicht eine Öl- und Fettdichtheit nach dem sog. "Heiß-Öl-Test" von mindestens 1 Minute, besonders bevorzugt von 1 bis 10 Minuten und insbesondere von 1 bis 20 Minuten aufweist.

12. Verpackungspapier nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Barrierschicht eine Öl- und Fettdichtheit nach dem sog. "Nutella-Test" von mindestens 1 Stunde, bevorzugt von mindestens 24 Stunden, aufweist.

13. Verfahren zum Herstellen eines Verpackungspapiers nach einem der vorherigen Ansprüche mit den Schritten:

- Bereitstellen eines Rohpapiers mit vorgegebenen Trockengehalt zwischen 5 % und 15 %, dessen Flächen-
gewicht zwischen 15 g/m² und 500 g/m² und dessen Porosität größer als 150 Gurley-s ist mit einem Zellstoff-Mix
aus einem Anteil 0 bis 70% Langfasern und 30 bis 100% Kurzfasern, einem Ascheanteil kleiner als 15 % und
einem Hilfsmittel;

- Bereitstellen eines Streichmittels mit mindestens einer nanoskaligen kationischen Kartoffelstärke als Film-
bildner und/oder einer nanoskaligen modifizierten Maisstärke, als Filmbildner einem plättchenförmigen Pigment
mit einer aspect ratio von größer als 1:20, bevorzugt von größer als 1:40, insbesondere von 1:80, einem
anionischen Oberflächen-Hydrophobierungsmittel als Oberflächenleimungsmittel und Wasser;

- Auftragen des Striches auf das Rohpapier mittels eines Streichwerkes, eines Druckwerkes, einer Streich-
maschine oder im Sprühverfahren;

- Trocknen des Strichs auf dem Rohpapier.

14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass

der Feststoffgehalt nach DIN EN 827:2006 des Streichmittels zwischen 25 % und 30 %, vorzugsweise zwischen 27,5
% und 30 % liegt und insbesondere ca. 28 % ist.

15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass

der Feststoffgehalt nach DIN EN 827:2006 des Streichmittels zwischen 20 % und 60 %, vorzugsweise zwischen 30 %
und 50 %, besonders bevorzugt zwischen 35 % und 45 %, liegt.

16. Verfahren nach Anspruch 13, 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass

der Strichauftrag auf der Oberseite und/oder auf der Unterseite des Rohpapiers jeweils zwischen 0,1 bis 7,0 g/m²,
vorzugsweise zwischen 0,5 bis 5,0 g/m², besonders bevorzugt zwischen 1,0 bis 4,0 g/m² und insbesondere zwischen
1,5 bis 3,0 g/m² liegt.

Claims

**1. Packaging paper having barrier properties particularly with respect to oily and greasing materials, made from a base
paper**

having a basis weight of between 15 g/m² and 500 g/m² and a porosity of greater than 150 Gurley-s according to
ISO 5636/5:2013,

with a pulp mix consisting of a fraction of 0 to 70% long fibres and 30 to 100% short fibres,

with an ash fraction according to DIN 54370:2007 of less than 15%, and

with an auxiliary,

characterized in that

the paper on at least one surface has a barrier layer formed at least of a nanoscale cationic potato starch as film
former and/or a nanoscale modified corn starch as film former, a platelet-shaped pigment having an aspect ratio of
greater than 1:20, preferably of greater than 1:40, more particularly of 1:80, and an anionic surface hydro-
phobizing agent as surface sizing agent.

2. Packaging paper according to Claim 1, characterized in that the base paper further comprises a wet strength agent.

**3. Packaging paper according to either of the preceding claims, characterized in that the pulp mix comprises a fraction
of between 10 to 60% long fibres and 40 to 90% short fibres and more particularly a fraction of 50% long fibres and 50%
short fibres.**

**4. Packaging paper according to any of the preceding claims, characterized in that the ash fraction is less than 15%,
preferably less than 5% and more particularly is between 0% and 5%.**

**5. Packaging paper according to any of the preceding claims, characterized in that the ash fraction is less than 15%,
preferably less than 10%, and greater than 0%.**

**6. Packaging paper according to any of the preceding claims, characterized in that the porosity is preferably greater
than 180 Gurley-s and less than 25 000 Gurley-s, more preferably greater than 200 Gurley-s and less than 10 000
Gurley-s, and more particularly about 5000 Gurley-s.**

7. Packaging paper according to any of the preceding claims, **characterized in that** the weight ratio between the modified starch and the platelet-shaped pigment having an aspect ratio > 20 is more than 50% starch and less than 50% platelet-shaped pigment, more preferably more than 65% starch and less than 35% platelet-shaped pigment, and more particularly 85% starch and 15% platelet-shaped pigment.

8. Packaging paper according to any of the preceding claims, **characterized in that** the weight fraction of the modified starch is between 30% and 95%, preferably between 55% and 80%, more preferably between 60% and 70% and more particularly 60% or 65%, and that of the platelet-shaped pigment having an aspect ratio > 20 is between 70% and 5%, preferably between 45% and 20%, more preferably between 40% and 30% and more particularly 40% or 35%.

9. Packaging paper according to any of the preceding claims, **characterized in that** the barrier layer has an oil and grease imperviosity according to DIN standard 53116 - 2003 of at least level 5, more preferably of level 4 and more particularly of level 3.

10. Packaging paper according to any of the preceding claims, **characterized in that** the barrier layer has an oil and grease imperviosity according to TAPPI standard T 454 om - 15 of at least 60 s, more preferably of 60 - 600 s and more particularly of 60 - 1800 s.

11. Packaging paper according to any of the preceding claims, **characterized in that** the barrier layer has an oil and grease imperviosity according to the "Hot Oil Test" of at least 1 minute, more preferably of 1 to 10 minutes and more particularly of 1 to 20 minutes.

12. Packaging paper according to any of the preceding claims, **characterized in that** the barrier layer has an oil and grease imperviosity according to the "Nutella Test" of at least 1 hour, preferably of at least 24 hours.

13. Method for making a packaging paper according to any of the preceding claims, with the steps of:

- providing a base paper with mandated dry matter content of between 5% and 15%, having a basis weight of between 15 g/m² and 500 g/m² and a porosity of greater than 150 Gurley-s, with a pulp mix consisting of a fraction of 0 to 70% long fibres and 30 to 100% short fibres, with an ash fraction of less than 15% and with an auxiliary;
- providing a coating material with at least one nanoscale cationic potato starch as film former and/or a nanoscale modified corn starch as film former, a platelet-shaped pigment having an aspect ratio of greater than 1:20, preferably of greater than 1:40, more particularly of 1:80, an anionic surface hydrophobizing agent as surface sizing agent and water;
- applying the coating to the base paper by means of a coating unit, a printing unit, a coating machine, or in a spraying process;
- drying the coating on the base paper.

14. Method according to Claim 13, **characterized in that** the solids content according to DIN EN 827:2006 of the coating material is between 25% and 30%, preferably between 27.5% and 30% and more particularly is about 28%.

15. Method according to Claim 13 or 14, **characterized in that** the solids content according to DIN EN 827:2006 of the coating material is between 20% and 60%, preferably between 30% and 50%, more preferably between 35% and 45%.

16. Method according to Claim 13, 14 or 15, **characterized in that** the coatweight on the top side and/or on the bottom side of the base paper is in each case between 0.1 to 7.0 g/m², preferably between 0.5 to 5.0 g/m², more preferably between 1.0 to 4.0 g/m² and more particularly between 1.5 to 3.0 g/m².

Revendications

1. Papier d'emballage présentant des propriétés de barrière, en particulier contre des matériaux huileux et gras, fabriqué à partir de

un papier brut
présentant un grammage entre 15 g/m² et 500 g/m² et une porosité supérieure à 150 Gurley-s selon la norme ISO

5636/5:2013,
présentant un mélange de cellulose constitué par une proportion de 0 à 70% de fibres longues et de 30 à 100% de fibres courtes,
une proportion de cendres selon la norme DIN 54370:2007 inférieure à 15% et
un adjuvant,

caractérisé en ce que le papier présente, sur au moins une surface, une couche formant barrière, qui est formée à partir d'au moins un amidon de pomme de terre cationique nanométrique en tant qu'agent filmogène et/ou d'un amidon de maïs modifié nanométrique en tant qu'agent filmogène, d'un pigment sous forme de plaquettes présentant un rapport d'aspect supérieur à 1:20, de préférence supérieur à 1:40, en particulier de 1:80, et d'un agent rendant hydrophobe surfacique anionique en tant qu'agent d'encollage surfacique.

2. Papier d'emballage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le papier brut présente en outre un agent de résistance à l'état humide.

3. Papier d'emballage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le mélange de cellulose présente une proportion entre 10 et 60% de fibres longues et entre 40 et 90% de fibres courtes et en particulier une proportion de 50% de fibres longues et de 50% de fibres courtes.

4. Papier d'emballage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la proportion de cendres est inférieure à 15%, de préférence inférieure à 5% et en particulier située entre 0% et 5%.

5. Papier d'emballage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la proportion de cendres est inférieure à 15%, de préférence inférieure à 10% et supérieure à 0%.

6. Papier d'emballage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la porosité est de préférence supérieure à 180 Gurley-s et inférieure à 25.000 Gurley-s, de manière particulièrement préférée supérieure à 200 Gurley-s et inférieure à 10.000 Gurley-s et est en particulier d'environ 5000 Gurley-s.

7. Papier d'emballage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le rapport en poids entre l'amidon modifié et le pigment sous forme de plaquettes présentant un rapport d'aspect > 20 est situé à plus de 50% d'amidon et moins de 50% de pigment sous forme de plaquettes, de manière particulièrement préférée à plus de 65% d'amidon et moins de 35% de pigment sous forme de plaquettes et en particulier à 85% d'amidon et 15% de pigment sous forme de plaquettes.

8. Papier d'emballage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**

la proportion en poids de l'amidon modifié se situe entre 30% et 95%, de préférence entre 55% et 80%, de manière particulièrement préférée entre 60% et 70% et en particulier à 60% ou, selon le cas, 65% et celle du pigment sous forme de plaquettes présentant un rapport d'aspect > 20 se situe entre 70% et 5%, de préférence entre 45% et 20%, de manière particulièrement préférée entre 40% et 30% et en particulier à 40% ou, selon le cas, 35%.

9. Papier d'emballage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la couche formant barrière présente une résistance à l'huile et à la graisse selon la norme DIN 53116-2003 au moins de la catégorie 5, de manière particulièrement préférée de la catégorie 4 et en particulier de la catégorie 3.

10. Papier d'emballage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la couche formant barrière présente une résistance à l'huile et à la graisse selon la norme TAPPI T 454 om-15 d'au moins 60 s, de manière particulièrement préférée de 60-600 s et en particulier de 60-1800 s.

11. Papier d'emballage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la couche formant barrière présente une résistance à l'huile et à la graisse selon le test appelé "à l'huile chaude" d'au moins 1 minute, de manière particulièrement préférée de 1 à 10 minutes et en particulier de 1 à 20 minutes.

12. Papier d'emballage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la couche formant barrière présente une résistance à l'huile et à la graisse selon le test appelé "au Nutella" d'au moins 1 heure, de manière particulièrement préférée d'au moins 24 heures.

13. Procédé de préparation d'un papier d'emballage selon l'une des revendications précédentes, présentant les étapes de :

- mise à disposition d'un papier brut présentant une teneur en matières sèches prédéfinie entre 5% et 15%, dont le grammage est situé entre 15 g/m² et 500 g/m² et dont la porosité est supérieure 150 Gurley-s, présentant un mélange de cellulose constitué par une proportion de 0 à 70% de fibres longues et de 30 à 100% de fibres courtes, une proportion de cendres inférieure à 15% et un adjuvant ;
- mise à disposition d'un agent d'enduction présentant au moins un amidon de pomme de terre cationique nanométrique en tant qu'agent filmogène et/ou un amidon de maïs modifié nanométrique en tant qu'agent filmogène, un pigment sous forme de plaquettes présentant un rapport d'aspect supérieur à 1:20, de préférence supérieur à 1:40, en particulier de 1:80, et un agent rendant hydrophobe surfacique anionique en tant qu'agent d'encollage surfacique et de l'eau ;
- application de la couche sur le papier brut au moyen d'un groupe d'enduction, d'un groupe d'impression, d'une machine d'enduction ou dans un procédé de pulvérisation ;
- séchage de la couche sur le papier brut.

14. Procédé selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** la teneur en solides selon la norme DIN EN 827:2006 de l'agent d'enduction est située entre 25% et 30%, de préférence entre 27,5% et 30% et est en particulier d'environ 28%.

15. Procédé selon la revendication 13 ou 14, **caractérisé en ce que** la teneur en solides selon la norme DIN EN 827:2006 de l'agent d'enduction est située entre 20% et 60%, de préférence entre 30% et 50% et de manière particulièrement préférée entre 35% et 45%.

16. Procédé selon la revendication 13, 14 ou 15, **caractérisé en ce que** l'application de la couche sur la face supérieure et/ou sur la face inférieure du papier brut est à chaque fois située entre 0,1 et 7,0 g/m², de préférence entre 0,5 et 5,0 g/m², de manière particulièrement préférée entre 1,0 et 4,0 g/m² et en particulier entre 1,5 et 3,0 g/m².

Testmethode	Prüfvorschrift / Norm	Maßeinheit	Fluorpolymerfrei			Fluorpolymerhaltig – Stand der Technik –		
			niedrige FD	mittlere FD	hohe FD	niedrige FD	mittlere FD	hohe FD
		Fettdichtbereich						
		Flächengewicht	40 - 55 g/m ²	40 - 55 g/m ²	40 - 55 g/m ²	32 - 60 g/m ²	32 - 80 g/m ²	38 - 70 g/m ²
		Strichauftrag	2 x 1,5 g/m ²	2 x 1,8 g/m ²	2 x 2,3 g/m ²	2 x 1,5 g/m ²	2 x 1,8 g/m ²	2 x 2,3 g/m ²
KIT Test	TAPPI T 559 cm – 12	KIT Stufe	4	5	12	2 (1 - 3)	5 (4 - 6)	8 (7 - 10)
DIN Fettdurchlässig- keitstest	DIN 53116 – 2003 *)	DIN Stufe (Fettdurchlässig- keitsgruppe)	IV	IV – III	III – II	> V	V	IV - III
TAPPI Terpentintest	Tappi T 454 om – 15	TAPPI-Sekunden	60 - 120	300 - 600	1200 - 1800	30 - 60	60 - 300	600 - 1800
Heiß-Öl-Test	Drewsen Testmethode 2016	Minuten	5	5	15 - 20	1	5	20
Nutella-Test	Drewsen Testmethode 2016	Stunden	4	4	24	1	4	24

*) Verfahren I, Gruppe A, < 10 Fettdurchschläge

Fig. 1

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 2370533 A1 **[0004]**
- EP 1246966 B1 **[0004]**
- EP 2777934 A1 **[0004]**
- WO 2010141581 A1 **[0004]**
- DE 60130839 T2 **[0004]**