



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication :

**0 123 567
B1**

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPÉEN

(45) Date de publication du fascicule du brevet :
21.01.87

(51) Int. Cl.⁴ : **D 21 H 3/02, D 21 D 3/00,
D 21 H 5/24**

(21) Numéro de dépôt : **84400211.3**

(22) Date de dépôt : **31.01.84**

(54) Préparation d'un papier pour emballage.

(30) Priorité : **31.01.83 FR 8301471**

(43) Date de publication de la demande :
31.10.84 Bulletin 84/44

(45) Mention de la délivrance du brevet :
21.01.87 Bulletin 87/04

(84) Etats contractants désignés :
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

(56) Documents cités :
**EP-A- 0 006 390
DE-A- 2 809 422
DE-A- 3 000 367
FR-A- 1 005 346
FR-A- 1 218 904
FR-A- 2 202 192**

(73) Titulaire : **PAPETERIES DE GASCOGNE
B.P. no. 8
F-40200 Mimizan (FR)**

(72) Inventeur : **Gomez, Daniel
8 Allée du Pont Rouge
F-40200 Mimizan (FR)**

(74) Mandataire : **Clisci, Serge et al
S.A. FEDIT-LORIOT CONSEILS EN PROPRIETE
INDUSTRIELLE 38, avenue Hoche
F-75008 Paris (FR)**

EP 0 123 567 B1

Il est rappelé que : Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

La présente invention a trait à un nouveau procédé de préparation d'une feuille fibreuse par des techniques papetières à partir de fibres, d'un agent liant, d'un agent floculant et d'un additif particulier, ladite feuille, qui a des propriétés mécaniques améliorées, étant utile dans le domaine de l'emballage et notamment celui des sacs en papier dits de petite, moyenne et grande contenance. L'invention concerne également la feuille de papier obtenue selon ce procédé en tant que produit industriel nouveau.

On sait que les papetiers et les transformateurs de krafts d'emballage ont à subir la concurrence de nombreux moyens d'emballage tels que les sacs en matières plastiques, et les conditionnements dits de livraisons en vrac ou semi-vmrac. Par suite les papetiers et les transformateurs ont été amenés à mettre au point des produits plus techniques de poids inférieur par rapport aux matériaux traditionnels (réduction du grammage du papier ou diminution, par exemple, du nombre de plis des sacs) répondant tout à fait aux exigences qualitatives des utilisateurs finals, c'est-à-dire aux conditions automatiques contraignantes d'ensachage dans des secteurs industriels très variés tels que, selon le langage de l'homme de métier :

a) les matériaux de construction :

ciment, plâtre, chaux hydraulique, enduits, revêtements de sol, matériaux isolants, produits d'étanchéité ;

b) les produits minéraux :

argiles crues, kaolins, céramiques, produits réfractaires à base d'argile, d'amiante, les laves, les marbres, le silex broyé, les barytes, les blancs de craie et gypse, les ocres, les talcs, les produits siliceux et silices, les bentonites, les charbons actifs, le sable, le sel ;

c) l'alimentation humaine :

farine patissière et boulangère, les sucres, poudre de lait, les pâtes alimentaires, les pommes de terre, les fruits et légumes, les aliments déshydratés ;

d) l'alimentation animale :

aliments composés, les farines de viande, de poissons, mélasses, tourteaux, blé, farine de luzerne, pulpes, concentrés minéraux, aliments pour animaux domestiques, lait en poudre ;

e) les produits chimiques :

aluminium, sodium, soufre et combinaisons, lessives, savons détersifs, polymères issus de la pétrochimie ou de la carbochimie, insecticides, pesticides, résines synthétiques, dérivés de la cellulose ou de l'amidon, colorants, pigments ;

f) les engrais :

engrais azotés, phosphatés, le nitrate de chaux, les potasses, les engrais composés, les scories Thomas ou potassiques ; et,

g) les produits divers :

semences, sciure de bois, bitumes, charbon de bois, etc.

En fonction des différents types d'usage, le sac papier, soit à valve, soit à gueule ouverte, doit répondre à un certain nombre d'exigences qualitatives : sa forme doit correspondre à un certain volume de produit ; il doit être adapté aux exigences du transformateur (machinabilité et imprimabilité), aux techniques modernes d'ensachage et à la mécanisation rapide et automatique ; il doit résister aux contraintes d'ensachage et aux chocs au cours des diverses manutentions et surpressions ; il doit protéger le contenu des agressions physico-chimiques et des dégradations organoleptiques ; il doit aussi se prêter à la palettisation et au gerbage avec le minimum de risques de glissance.

Depuis de nombreuses années, les producteurs de kraft ont été amenés à définir les propriétés importantes du papier, d'une part, pour que celui-ci se machine correctement chez le transformateur, d'autre part, pour que le sac satisfasse aux exigences précitées. Ces études mettent en évidence que l'énergie à la rupture du papier, principalement liée à un allongement à la rupture et plus particulièrement dans le sens machine, est une propriété fondamentale pour la résistance finale du sac.

On sait que dans ce but un certain nombre de solutions techniques ont été préconisées. On connaît en particulier la solution dite du « raffinage de la pâte cellulosique à haute concentration », voir

notamment W.C. WEST, Tappi 47 (6), 313 (1964), le brevet français N° 1 453 806 et ses additions N° 91 978 et 91 979, qui à partir d'une teneur en cellulose de 20 à 35 % permet, en règle générale d'améliorer la résistance à la déchirure et l'allongement à la rupture de 5 à 10 %, mais qui a l'inconvénient majeur de consommer de grandes quantités d'énergie par rapport aux techniques classiques de raffinage.

5 On connaît également la solution dite du « kraft aéroporté » qui a l'avantage de limiter les tirages au cours de la fabrication du papier et d'améliorer ainsi l'énergie à la rupture, mais qui présente les inconvénients suivants : investissements importants, coûts énergétiques très élevés, irrégularités dans le sens travers, la machine équipée selon cette solution ne pouvant pas produire avec une bonne rentabilité des produits papetiers plus classiques sans exigence particulière pour l'énergie à la rupture.

10 On connaît par ailleurs la solution dite du « kraft crêpé », voir notamment le brevet français N° 1261 100, qui conduit à des allongements à la rupture d'au moins 7 à 8 % dans le sens machine, mais qui est trop souple et de faible machinabilité aussi bien chez le transformateur que chez l'utilisateur remplissant le sac, surtout en raison du développement important de l'automatisation des chaînes d'ensachage.

On sait que en raison des difficultés sérieuses rencontrées avec les papiers crêpés, on a proposé une
15 autre solution d'extensibilité qui est notamment connue sous le nom de procédé « CLUPAK » (marque de la Société CLUPAK INC.) pour la préparation de krafts extensibles ou semi-extensibles, voir notamment le brevet américain N° 2 624 245, les brevets français 1 439 100, 1 442 574, et 1 550 049, et qui comprend le compactage de la feuille de papier encore humide entre la bande presseur en caoutchouc et un rouleau sécheur, la bande en caoutchouc, en se rétractant, appliquant des forces de compression dans le sens
20 machine et provoquant un compactage local d'où une certaine extensibilité de la feuille, le pourcentage d'allongement souhaité étant principalement obtenu en jouant sur la différence de vitesse avant et après le dispositif de compactage.

Cette solution, dans le contexte actuel, est celle qui offre le meilleur compromis qualité/prix. Les actions d'allègement des sacs qu'elle peut permettre restent néanmoins limitées. En effet, les niveaux
25 d'allongement à la rupture des krafts semi-extensibles sont généralement de l'ordre de 5 à 10 % dans le sens machine, et notamment de 5 à 7 %, car au-delà de ce seuil apparaissent les inconvénients majeurs de souplesse donc de machinabilité déjà cités pour les papiers crêpés. Dans ces conditions, cette solution a donc aussi ses limites pour l'énergie à la rupture. Il est également très important de souligner que l'action mécanique d'extensibilité, favorable sur les propriétés d'allongement du papier, a néanmoins
30 un effet très négatif sur la résistance à la traction du papier, de l'ordre de 15 à 30 %.

Par ailleurs, les krafts dits semi-extensibles, extensibles ou crêpés selon les deux dernières solutions précitées, comme d'ailleurs les krafts dits standards, pour la confection de sacs petite, moyenne ou grande contenance, sont obtenus en mettant en œuvre une suspension fibreuse principalement composée de fibres de résineux écorées ou blanchies, sans ou avec un faible pourcentage de fibres de
35 feuillu selon les utilisations, associées à des agents d'hydrofugation de la cellulose, communément appelés « agents de collage », pour réduire la sensibilité à l'eau de la feuille. Ces agents de collage sont généralement préparés à partir de colophane constituée par différents acides résiniques (notamment les acides abiétique, néoabiétique et palustrique). Ce sont, soit des colles de colophane saponifiée le plus souvent avec de la soude, du carbonate de sodium, de la potasse, de l'ammoniaque ou des bases
40 organiques, soit des émulsions de colophane renforcées, c'est-à-dire composées de colophane modifiée émulsifiée en présence d'un agent dispersant, du type résinate ou d'une matière protéique. Or, il se trouve que ces colles doivent toujours être utilisées en milieu acide, c'est-à-dire à un pH compris entre 4 et 6, et le plus souvent entre 4 et 5. Cette acidité est couramment obtenue par emploi de sulfate d'aluminium seul ou combiné à de l'acide sulfurique. Le sulfate d'aluminium joue le rôle d'agent de floculation et de
45 fixation des particules de résine de collage sur les fibres.

La présence d'ions aluminium est aussi nécessaire dans les techniques antérieures pour précipiter et fixer sur les fibres les particules de résine résiduelle contenue dans la pâte après cuisson kraft des bois résineux. Dans le cas contraire, ces dépôts ou poix perturbent très sensiblement les conditions de fabrication : encrassement de la toile, des feutres, peluchage excessif aux presses humides avec des
50 ruptures de feuille fréquentes, sur machine. L'ajout de sulfate d'alumine qui facilite les conditions de production est néfaste aux caractéristiques mécaniques d'ensemble du papier dans les conditions opératoires selon l'invention.

Pour bien fixer les idées il est rappelé que d'une manière générale la formation de la feuille sur machine à papier est favorisée par un taux de raffinage élevé des fibres (il faut avoir un degré SR
55 supérieur à 35, et de préférence un degré SR supérieur ou égal à 50). En revanche quand on fait appel à des fibres cellulosiques faiblement raffinées (degré SR inférieur ou égal à 35) on rencontre des difficultés : (i) les fibres faiblement raffinées comprennent des substances tackifiantes qui ont tendance à se déposer sur les cylindres presseurs, cette circonstance entraînant un peluchage intensif et par suite des risques importants de casse, et (ii) si, en milieu alcalin, le taux élevé de raffinage contribue à une
60 bonne adhésion ou cohésion interne de la feuille, en revanche un faible taux de raffinage est défavorable pour l'adhésion interne.

Ces difficultés expliquent pourquoi dans les techniques dites de « collage en milieu neutre » (à pH compris entre 6,5 et 8,5) décrites dans DE-A-3 000 367, FR-A-1 005 346 et FR-A-1 218 904 on fait appel à des fibres très raffinées (degré SR de 50) pour éviter les casses et favoriser la cohésion interne.

65 On connaît par ailleurs de DE-A-2 809 422 un procédé de préparation de papier d'emballage selon

lequel on incorpore avant la caisse de tête ou au niveau de celle-ci 0,01 à 3 % en poids, par rapport au poids du papier sec final, d'une composition comprenant 2 à 15 % en poids d'un agent anti-adhérent et 98 à 85 % en poids d'un caoutchouc synthétique ou d'une résine de synthèse. Or il se trouve que pour les raisons données ci-dessus ce procédé est mis en œuvre à partir de fibres fortement raffinées (degré SR de 68-70).

Selon l'invention on met en œuvre une technique totalement différente. Pour réaliser des économies d'énergie on fait appel à des fibres faiblement raffinées et, pour compenser les inconvénients liés à l'utilisation de ces fibres, on préconise l'ajout d'un certain nombre d'ingrédients selon des modalités particulières. Cette technique qui est particulièrement avantageuse pour les papeteries dites intégrées qui fabriquent en continu la pâte et le papier, permet la préparation de papier kraft en vue de la réalisation de sacs d'emballage.

Selon l'invention on propose une nouvelle solution technique qui permet de pallier les inconvénients précités et offre l'avantage de conduire à des feuilles fibreuses ayant des propriétés mécaniques améliorées telles que notamment la résistance au choc, l'énergie à la rupture, et la machinabilité, d'une part, et à des économies d'énergie et de matières premières, telles que les fibres et la colle pour contrecoller les feuilles fibreuses lors de la confection de sacs, d'autre part.

A titre indicatif, selon l'invention, l'économie de cellulose, liée à la diminution du nombre de feuilles et/ou du grammage de papier composant le sac, peut être comprise selon les usages entre 5 et 35 %, et notamment entre 10 et 15 % ; pour les colles, cette économie peut être de l'ordre de 10 à 20 %.

Le procédé de préparation d'une feuille fibreuse selon l'invention par des techniques papetières à partir d'une suspension aqueuse de fibres, de floculant, de liant et d'agent réduisant le peluchage et l'adhérence sur les presses humides, que l'on introduit dans la caisse de tête pour former une feuille sur machine à papier que l'on presse et sèche, est caractérisé en ce que l'on prépare une suspension aqueuse ayant un pH compris entre 6,2 et 9,5 et renfermant (a) 100 parties en poids sec de fibres choisies parmi (i) les fibres cellulosiques ayant un degré SR compris entre 16 et 35, et (ii) les mélanges de fibres cellulosiques ayant un degré SR compris entre 16 et 35 avec des fibres non cellulosiques dans lesquels le rapport pondéral fibres non cellulosiques/fibres cellulosiques est inférieur ou égal à 0,1 (b) 0,05 à une partie en poids sec de floculant cationique organique, (c) 0,2 à 5 parties en poids sec de liant organique polymère et (d) 0,01 à 1 partie en poids sec d'agent réduisant le peluchage et l'adhérence sur les presses humides de la feuille au cours de sa formation.

Il est important que dans les circuits de tête et la caisse de tête le pH soit sensiblement neutre ou alcalin. Le pH à utiliser sera compris entre 6,2 et 9,5, de façon avantageuse entre 6,7 et 8,5, et de façon préférée supérieur à 7 et inférieur ou égal à 8,5.

La quantité d'agent réduisant le peluchage et l'adhérence de la feuille sur les presses humides sera avantageusement comprise entre 0,01 à 1 partie en poids sec pour 100 parties en poids sec de fibres.

Toutes les fibres cellulosiques conviennent comme par exemple les fibres chimiques, mi-chimiques, mécaniques, mécano-chimiques, de résineux, de feuillus, de plantes annuelles, les fibres de récupération de vieux papiers et leurs mélanges. On utilisera de préférence des fibres cellulosiques écruées, mi-blanchies ou blanchies obtenues par le procédé chimique au sulfate appelé procédé kraft. Ces fibres seront particulièrement choisies parmi les fibres de résineux kraft seules ou en association avec des fibres de feuillu kraft. Pour certaines applications on pourra associer à des fibres de résineux kraft, mélangées le cas échéant avec des fibres de feuillu kraft, des fibres provenant de la récupération de vieux papier ou encore des fibres obtenues par des procédés de fabrication différents du procédé kraft. Il est également possible de mélanger les fibres cellulosiques à des fibres organiques synthétiques (polyamides, polyesters, polyalkylène tels que polyéthylène ou polypropylène) et/ou minérales (verre, sulfate de calcium, laine de roche).

Les fibres préférées seront avantageusement choisies parmi l'ensemble constitué par

A) les fibres cellulosiques faiblement raffinées, ayant un degré SR compris entre 16 et 35, et appartenant à l'ensemble des fibres de résineux kraft écruées, des fibres de résineux kraft blanchies et leurs mélanges ;

B) les associations de fibres cellulosiques faiblement raffinées, ayant un degré SR compris entre 16 et 35, comprenant d'une part, 60 à 90 % en poids de fibres appartenant à l'ensemble des fibres de résineux kraft écruées, des fibres de résineux kraft blanchies et leurs mélanges, et, d'autre part, 40 à 10 % en poids de fibres de feuillu kraft écruées, des fibres de feuillu kraft blanchies et leurs mélanges ;

C) les associations de fibres comprenant, d'une part, 40 à 90 % en poids de fibres cellulosiques faiblement raffinées, ayant un degré SR compris entre 16 et 35 et appartenant à l'ensemble des fibres de résineux kraft écruées, des fibres de résineux kraft blanchies et leurs mélanges, et, d'autre part, 60 à 10 % en poids de fibres de récupération de vieux papier ; et

D) les associations de fibres comprenant, d'une part, 30 à 90 % en poids de fibres cellulosiques faiblement raffinées, ayant un degré SR compris entre 16 et 35, et appartenant à l'ensemble des fibres de résineux kraft écruées, des fibres de résineux kraft blanchies et leurs mélanges, et d'autre part, 70 à 10 % en poids de fibres provenant de la fabrication de pâtes cellulosiques différentes de celles du procédé kraft (notamment des fibres obtenues par les procédés bisulfite, mécano-chimique ou mécanique de résineux ou de feuillus).

Par ailleurs si on utilise des fibres non-cellulosiques en association avec des fibres cellulosiques faiblement raffinées, le rapport pondéral fibres non-cellulosiques-fibres cellulosiques sera inférieur ou égal à 0,1.

5 Il est important que les fibres cellulosiques soient raffinées avec ménagement (c'est-à-dire avec des puissances de raffinage à la tonne produite inférieures de 20 à 50 % environ à celles des procédés classiques ; soit par exemple 125 à 350 kWh — de préférence 125 à 250 kWh selon l'invention au lieu de 250 à 450 kWh selon les techniques classiques par tonne de papier produite pour un degré SR compris entre 16 et 35).

10 L'agent flocculant sera choisi parmi les flocculants cationiques organiques tels que les résines du type produits organiques synthétiques cationiques comme les résines du type polyamide-épichlorhydrine, les résines polyamide-polyamine-épichlorhydrine, les résines polyamines comme celles de polyéthylène-imine, de polyéthylène-imine modifié, les résines de polypropylène-polyamide, le glyoxal, les dérivés d'ammonium quaternaires comme le chlorohydroxypropyltriméthyl-ammonium, les polyacrylamides
15 modifiés. Les résines de polyéthylène-imine, de polyamide-amine, de polyalkylamine réticulée sont employées en solution aqueuse et à des concentrations variables généralement comprises entre 5 et 30 % p/v. La quantité d'agent flocculant à utiliser sera avantageusement comprise entre 0,05 à 1 partie en poids sec pour 100 parties en poids sec de fibres.

Les liants qui conviennent sont ceux qui sont couramment employés dans l'industrie papetière
20 comme les amidons natifs à chaîne linéaire ou ramifiée, ou modifiés par voie chimique, enzymatique ou thermique, les dextrines, les alcools polyvinyliques, la caséine, la colle animale, les protéines végétales, les esters cellulosiques comme la carboxyméthylcellulose, les alginate, les dispersions de polymères synthétiques du marché présentés sous forme de dispersions aqueuses de 300 à 600 g/l, renfermant :

— soit 87 à 90 parties en poids de motif acrylate d'éthyle, 1 à 8 parties en poids de motif acrylonitrile,
25 1 à 6 parties en poids de motif N-méthylolacrylamide et 1 à 6 parties en poids de motif acide acrylique,
— soit 60 à 75 parties en poids de motif acrylate d'éthyle, 5 à 15 parties en poids de motif acrylonitrile, 10 à 20 parties en poids de motif acrylate de butyle, 1 à 6 parties en poids de motif N-méthylolacrylamide,

— soit 60 à 65 parties en poids de motif butadiène, 35 à 40 parties en poids de motif acrylonitrile et 1
30 à 7 parties en poids de motif acide méthacrylique,

— soit 38 à 50 parties en poids de motif styrène, 47 à 59 parties en poids de motif butadiène et 1 à 6 parties en poids de motif méthylacrylamide,

— soit 53 à 65 parties en poids de motif styrène, 32 à 44 parties en poids de motif butadiène et 1 à 6 parties en poids de motif méthylacrylamide.

35 On choisira de préférence les amidons natifs à chaîne linéaire ou ramifiée (la fraction linéaire ou amylose ayant des unités glucose reliées entre elles par des liaisons alpha 1-4, le degré de polymérisation pouvant être compris entre 100 et 3 000 ; la fraction ramifiée ou amylopectine ayant des liaisons alpha 1-4 et alpha 1-6 et un degré de polymérisation compris entre 200 et 2 000), les amidons modifiés par voie chimique et solubles à froid et les dispersions aqueuses de polymère synthétique, comme les latex
40 styrène-butadiène carboxylés ou non carboxylés et les latex acryliques.

La quantité de liant à utiliser sera avantageusement comprise entre 0,2 à 5 parties en poids sec pour 100 parties en poids de fibres.

L'agent réduisant le peluchage et l'adhérence sur les presses humides est notamment choisi parmi l'ensemble constitué par (i) les acides gras aminés, (ii) les acides gras aminés condensés avec au moins
45 un composé polyfonctionnel (tel que notamment l'épichlorhydrine, les polyamines et les mélanges ou précondensats du type épichlorhydrine-diamine ou oxyde d'alkylène-diamine où l'oxyde d'alkylène est l'oxyde d'éthylène ou de propylène), (iii) les assouplissants textiles et (iv) leurs mélanges.

Outre les fibres, le liant, le flocculant et l'agent réduisant l'adhérence de la feuille sur les presses humides, on peut incorporer, le cas échéant, divers adjuvants classiques en papeteries tels que ceux
50 énumérés ci-après.

1. Un agent de collage en milieu neutre également appelé agent hydrofugeant pour réduire la sensibilité à l'eau de la feuille. Les agents hydrofugeants sont des solutions d'alkylcétène dimère à des concentrations poids/volume comprises entre 5 et 12 %, les mélanges de sel d'ammonium d'un
55 copolymère de styrène et d'anhydride maléique (50 : 50) et d'un copolymère d'acrylonitrile et d'acide acrylique en solution ou dispersion à 20-60 % (poids/volume), les sels d'ammonium d'un copolymère de diisobutylène, d'anhydride maléique et d'acide maléique, en solution ou dispersion à 20-60 % (poids/volume), les sels d'ammonium d'un copolymère de styrène, d'acide acrylique et d'acide maléique, en solution ou dispersion à 20-60 % (poids/volume), les émulsions de paraffine-cire à 30-50 %.

60 Les quantités d'agents hydrofugeants sont évidemment variables en fonction de la nature des produits utilisés et des objectifs qualitatifs visés, mais, en règle générale, cette quantité varie de 0,05 à 2 parties en poids sec pour 100 parties en poids de fibres.

2. Eventuellement un agent de coloration et de nuance.

3. Eventuellement un agent antimousse.

65 4. Eventuellement des fongicides ou bactéricides.

5. Eventuellement un ou des additifs spéciaux pour conférer au matériau certaines propriétés spécifiques comme :

- l'ingrassabilité
- la plasticité (avec un agent plastifiant)
- 5 — la résistance à l'attaque des insectes
- l'anti-glisse
- l'anti-adhérence

6. Eventuellement une charge minérale classique telle que talc, kaolin, CaO ou CaCO₃. De façon pratique, pour obtenir d'une part les propriétés mécaniques améliorées, et réaliser, d'autre part les
10 économies d'énergie et de matières premières, on recommande de procéder comme suit, à un pH compris entre 6,2 et 9,5 et avantageusement entre 6,7 et 8,5 :

a) on prépare une suspension aqueuse renfermant 20 à 100 g/l de fibres choisies parmi l'ensemble constitué par les fibres A-E ci-dessus.

15 b) on introduit dans la suspension aqueuse ainsi obtenue 0,05 à 1 partie en poids sec d'un flocculant cationique organique pour 100 parties en poids de fibres, le milieu aqueux résultant ayant une teneur en matières sèches de 20 à 80 g/l ;

c) on introduit dans le milieu aqueux résultant 0,2 à 5 parties en poids sec de liant organique polymère pour 100 parties en poids de fibres, le milieu aqueux ainsi obtenu ayant une teneur en matières
20 sèches de 15 à 50 g/l ;

d) on introduit dans le milieu aqueux résultant 0,01 à 1 partie en poids sec d'agent réduisant le peluchage et l'adhérence sur les presses humides de la feuille au cours de sa formation, pour 100 parties en poids de fibres, le milieu aqueux résultant ayant une teneur en matières sèches de 2 à 30 g/l ;

e) on procède à la formation d'une feuille que l'on presse en partie humide au moyen d'un
25 dispositif de pressage ayant un revêtement de presse de dureté supérieure ou égale à 60° Shore, et sèche.

Le cas échéant, on pourra incorporer une charge minérale dans la suspension aqueuse du stade a) qui renferme les fibres, le rapport pondéral charge minérale-fibres étant inférieur ou égal à 0,1.

30 L'agent de collage en milieu neutre peut être introduit soit après le stade c) et avant le stade d), soit encore après le stade b) et avant le stade c).

La feuille fibreuse obtenue selon le procédé de l'invention peut avantageusement être soumise à un traitement mécanique d'extensibilité dans le sens machine, intervenant quand elle est encore humide.

Ce traitement d'extensibilité peut être réalisé par (i) crépage ou (ii) par compactage entre une bande
35 élastique et un rouleau chauffant.

Les temps de contact sont les suivants :

— pour le flocculant — au stade b) — de 15 secondes à 30 minutes et notamment de 15 secondes à 10 minutes,

40 — pour le liant — au stade c) de 15 secondes à 30 minutes et notamment de 15 secondes à 10 minutes,

— pour l'agent réduisant le peluchage et l'adhérence sur les presses humides — au stade c) — de 15 secondes à 20 minutes et notamment de 15 secondes à 10 minutes, et

— pour l'agent de collage de 15 secondes à 20 minutes et notamment de 15 secondes à 10 minutes.

Quand on opère en continu les temps de contact sont en général compris entre 15 secondes et 2
45 minutes.

Le meilleur mode de mise en œuvre du procédé selon l'invention est le suivant :

1. Les fibres en suspension aqueuse, provenant soit du défilage dans un pulpeur (usine non intégrée), soit directement de l'usine de pâte (usine intégrée), sont stockées sous agitation dans un
50 cuvier. La pâte est raffinée à une concentration papetière classique dans une chaîne combinée raffineurs à disques-raffineurs coniques, à une puissance de raffinage inférieure de 20 à 50 % à celle couramment utilisée dans un procédé de fabrication connu de kraft écru ou blanchi pour la confection de sacs. Le degré de raffinage souhaité de la pâte, exprimé en degrés Schoepper-Riegler, est compris entre 16 et 35 et notamment entre 17 et 25. A ce stade, la suspension fibreuse aura un pH compris entre 6,2 et 9,5 et une
55 concentration de 20 à 100 g/l.

2. On incorpore en discontinu ou en continu dans la suspension fibreuse le flocculant. A ce stade, la suspension résultante a une concentration comprise entre 20 et 80 g/l et notamment entre 20 et 60 g/l. Cet agent de floculation est utilisé en solution aqueuse à une dose comprise entre 0,05 et 1 partie en poids sec de préférence entre 0,05 et 0,8 partie en poids sec pour 100 parties en poids de fibres.

60 La quantité exacte à utiliser dépend :

— de la concentration du produit organique synthétique en solution aqueuse et de son pouvoir cationique ;

— de la quantité de liant organique ; et

65 — des propriétés finales requises pour le matériau en feuille et notamment ses caractéristiques de résistance à l'état humide.

3. On incorpore, de préférence en continu, dans la suspension résultante renfermant les fibres et le floculant, le liant organique prêt à l'emploi s'il s'agit d'un polymère synthétique présenté sous forme de dispersion aqueuse de 300 à 600 g/l de concentration ou après cuisson s'il s'agit notamment d'amidons natifs ou modifiés. Ces derniers sont généralement vendus sous forme de compositions aqueuses de 20 à 200 g/l.

A ce stade, la suspension résultante a une concentration comprise entre 15 et 50 g/l et habituellement entre 15 et 30 g/l. Le liant sera employé en quantité comprise entre 0,2 et 5 parties en poids sec et notamment entre 0,2 et 3 parties en poids sec pour 100 parties en poids de fibres.

4. Les autres additifs auxiliaires pour l'obtention des propriétés finales du matériau en feuille, tel que l'agent de collage en particulier, peuvent être ajoutés soit dans le cuvier de stockage de la pâte raffinée, soit en continu dans les circuits de tête.

5. L'agent réduisant l'adhérence sur les presses humides, préalablement dilué de 1 à 10 fois, est introduit en continu (par pompe doseuse) dans les circuits de tête de la machine à papier, la suspension résultante ayant une concentration comprise entre 2 et 30 g/l et notamment 2 et 20 g/l.

La quantité d'agent réduisant l'adhérence sur les presses humides peut être comprise entre 0,01 et 1 partie en poids sec pour 100 parties en poids de fibres et notamment entre 0,01 et 0,5 partie en poids sec pour 100 parties en poids de fibres.

6. La suspension résultante qui est à un pH compris entre 6,2 et 9,5 est envoyée sur la table de la machine à papier pour la mise en feuille du matériau en respectant certaines conditions pour le pressage humide, le tirage en partie humide et dans la sécherie.

On choisira, de préférence, des sections presses humides avec des revêtements adaptés et de dureté minimum 60° Shore.

Les tirages secs et humides seront les plus faibles possibles pour favoriser au maximum l'élasticité et l'énergie à la rupture de la feuille.

La feuille fibreuse obtenue selon l'invention présente des propriétés mécaniques améliorées et est caractérisée en ce que le pH de son extrait aqueux selon la norme française NF Q03-005 (selon laquelle on mesure, après extraction d'un échantillon de 2 g pendant 1 h avec 100 ml d'eau distillée ou déionisée ayant une conductivité inférieure ou égale à 0,1 mS/m, le pH de l'extrait à une température de 20-25 °C) est supérieur à 7.

La feuille fibreuse selon l'invention peut être fabriquée sur une machine à papier à table conventionnelle, à un ou plusieurs jets, horizontale, verticale ou inclinée pour la production de krafts écrus ou blanchis destinés à l'industrie de l'emballage et notamment aux fabricants de sacs de petite, moyenne et grande contenance. Ces machines à papier sont en général équipées de cylindres sécheurs.

Le matériau objet de l'invention peut aussi être mis en œuvre sur une machine équipée d'un tunnel pour séchage aéroporté de la feuille, afin de favoriser davantage les propriétés mécaniques du matériau mais, comme on l'a déjà mentionné précédemment, ces conditions de fabrication seront beaucoup moins intéressantes sur le plan économique, compte tenu de la forte consommation d'énergie nécessaire au séchage aéroporté et ceci comparativement aux technologies traditionnelles de séchage sur cylindres.

Selon l'invention, la feuille fibreuse pourra être obtenue sur une machine à papier à sécheurs conventionnels et, de préférence associés à un procédé mécanique connu pour l'amélioration de l'allongement sens machine et de l'énergie à la rupture comme les systèmes de crépage ou de fabrication de krafts semi-extensibles ou extensibles du type « CLUPAK » précités. En effet, le procédé objet de l'invention a le gros avantage de supprimer les inconvénients cités précédemment des techniques d'extensibilité dans le sens machine d'un papier, en bénéficiant des avantages connus de ces systèmes. Cette association permet donc l'obtention d'un matériau en feuille écru ou blanchi, doté de caractéristiques mécaniques et de propriétés de machinabilité ou de transformation nettement plus élevées que celles des matériaux connus destinés à l'industrie de l'emballage et notamment aux fabricants de sacs petite, moyenne et grande contenance.

La feuille selon l'invention peut être utilisée seule ou en association avec d'autres substances comme, la cellulose ou ses dérivés, le plastique, l'aluminium.

Elle peut être enduite, par des moyens classiques, de produits en milieu aqueux, solvant ou hot-melt à base de liant organique, végétal, animal, synthétique, associé ou non à des additifs usuels de l'industrie de la transformation comme les charges minérales et/ou organiques, les plastifiants, les colorants, les agents anti-oxydants, les lubrifiants, les résines spéciales, etc.

La feuille selon l'invention peut être aussi, selon les besoins, goudronnée, enduite de mousse, contrecollée, extrudée, lissée, calandree, grainée, frictionnée, glacée, glossée.

Le matériau selon l'invention peut aussi se prêter à des opérations de surfaçage et/ou d'enduction sur machine à papier ou hors machine à papier, avec des moyens classiques de la papeterie, comme la Size-Press, le racle Champion, la bill-blade, la trailing-blade, la lame d'air, pour conférer ou améliorer certaines propriétés spécifiques du matériau, comme :

- l'ingrassabilité
- l'hydrofugation
- la résistance à l'attaque des insectes
- les propriétés d'imputrescibilité

- la résistance au feu
- l'anti-glisse
- l'augmentation de la résistance au pliage
- les propriétés barrières vis-à-vis de certains produits chimiques ou solvants.

5 Le matériau peut aussi se prêter aux procédés habituels d'impression une ou plusieurs couleurs, comme la flexographie, l'offset ou l'héliogravure.

Dans le cadre plus particulier de la confection des sacs, la feuille selon l'invention a une bonne aptitude aux opérations de pliage, de rainage, de collage, de couture, de perforation. Elle peut aussi recevoir différents agents de surface, comme les dérivés de silice colloïdale en émulsion aqueuse, pour
10 augmenter les propriétés antiglisse du sac final et favoriser la palettisation.

La diminution du nombre de plis d'un sac petite, moyenne ou grande contenance, liée aux propriétés mécaniques intéressantes de la feuille selon l'invention, est également très favorable à la désaération rapide des sacs après ensachage, donc aux opérations de palettisation et de chargement avant expédition.

15 D'autres avantages et caractéristiques seront mieux compris à la lecture qui va suivre d'exemples non limitatifs donnés à titre d'illustration.

Pour comparaison on a préparé dans une première série (exemples A-1 à A-8), des krafts d'emballage selon des méthodes connues et classiques, avec ou sans dispositifs mécaniques d'extensibilité (du type « CLUPAK » ou crêpage). Les matériaux obtenus ont été testés (les résultats relatifs aux propriétés
20 mécaniques sont consignés dans le tableau I) et utilisés pour la confection de sacs petite, moyenne et grande contenance.

Exemple A-1

25 Des fibres de résineux kraft écrues sont raffinées dans une chaîne combinée raffineurs à disques — raffineurs coniques. L'énergie de raffinage est de 300 à 350 kWh à la tonne de papier produite. Le niveau d'engraissement de la cellulose, contrôlée par le degré Shoepper Riegler, est compris entre 16 et 30. On incorpore dans la suspension fibreuse, de concentration comprise entre 20 et 60 g/l, une colle classique à base de colophane saponifiée que l'on précipite et fixe sur la cellulose avec du sulfate d'alumine. A ce
30 stade, la suspension, qui a une concentration en matières sèches comprise entre 2 et 20 g/l et un pH compris entre 4,5 et 5, est envoyée sur une machine à papier classique à table plate, à un jet, horizontale (pressage humide, cylindres sécheurs) pour la fabrication de krafts pour sacs grande contenance. Cette machine n'était pas équipée de système d'extensibilité de la feuille (du type « CLUPAK » ou lame crêpeuse).

35 La feuille est fabriquée en 70 g/m².

Exemple A-2

40 Selon les modalités de l'exemple A-1 on fabrique une feuille kraft ayant un grammage de l'ordre de 90 g/m².

Exemple A-3

45 Selon les modalités de l'exemple A-1 on fabrique une feuille kraft en 100 g/m².

Exemple A-4

50 La suspension fibreuse de l'exemple A-1 renferme une résine urée-formol classique de la papeterie, à la dose de 0,6 partie en poids sec pour 100 parties en poids de cellulose, afin de renforcer les propriétés mécaniques à l'état humide.

Toutes les autres modalités opératoires sont celles décrites à l'exemple A-1. La feuille est fabriquée en 70 g/m².

Exemple A-5

55 La suspension fibreuse de l'exemple A-1 renferme une résine urée-formol et un amidon cationique incorporés dans la masse par des techniques classiques de la papeterie et respectivement à la dose de 0,6 partie en poids sec et 0,3 partie en poids sec pour 100 parties en poids de cellulose. Ces adjuvants sont utilisés afin de renforcer les propriétés à l'état sec et à l'état humide de la feuille. Toutes les autres
60 conditions respectent celles définies pour l'exemple A-1 ; la feuille est fabriquée en 70 g/m².

Exemple A-6

65 Les conditions de préparation sont celles de l'exemple A-1 mais la feuille de 90 g/m² subit un compactage selon la technique « CLUPAK ». L'allongement à la rupture sens marche visé est de 4 à 6 %.

La feuille est fabriquée en 90 g/m².

Exemple A-7

- 5 Les modalités opératoires sont celles de l'exemple A-1 mais la feuille de 90 g/m² subit un compactage selon la technique « CLUPAK ». L'allongement à la rupture sens marche visé est de 8-10 %.
La feuille est fabriquée en 90 g/m².

Exemple A-8

- 10 La feuille obtenue à l'exemple A-1, en 70 g/m², est soumise à une extrusion polyéthylène (la quantité de polyéthylène basse densité apportée est d'environ 15 g/m²) pour améliorer les propriétés barrière à l'humidité du papier.

- 15 Egalement pour comparaison on a préparé dans une deuxième série (exemples A-9 à A-14) des matériaux existant sur le marché et utilisés couramment pour la confection de sacs de contenance de 50 ou 25 kg dans des secteurs industriels très variés (matériaux de construction, alimentation humaine ou animale, engrais, etc.). Ces matériaux en feuille ont été testés (les résultats relatifs aux propriétés mécaniques sont consignés dans le tableau II) et utilisés pour fabriquer des sacs.

Exemple A-9

- 20 Kraft écru extensible de 75 g/m², obtenu par une technique classique « CLUPAK », les fibres de ce papier sont uniquement des fibres de résineux kraft écruées et ce papier renferme une résine de renforcement de la résistance à l'état humide à base d'urée-formaldéhyde.

Exemple A-10

Kraft extensible préparé selon l'exemple A-9 en 90 g/m²

Exemple A-11

- 30 Kraft écru semi-extensible de 100 g/m², obtenu par une technique classique CLUPAK, les fibres de ce papier sont uniquement des fibres de résineux kraft écruées.

Exemple A-12

- 35 Kraft écru crêpé de 95 g/m², obtenu par une technique papetière classique. Les fibres de ce papier sont uniquement des fibres de résineux écruées.

Exemple A-13

- 40 Kraft blanchi standard de 75 g/m². Ce papier d'emballage est fabriqué, à partir de fibres de résineux blanchies, sur une machine à papier classique à table plate, à un jet, horizontale non équipée de système d'extensibilité de la feuille.

Exemple A-14

- 45 On prépare une feuille à partir de fibres de récupération de vieux papier sur une machine classique à table plate, à un jet, horizontale et équipée d'un système d'extensibilité « CLUPAK », pour un grammage visé de 90 g/m².

Tous les produits des exemples A-1 à A-14 sont obtenus à partir d'une suspension fibreuse en milieu acide, c'est-à-dire à pH compris entre 4 et 6 et, plus souvent, entre 4 et 5.

- 50 Dans une troisième série, on a préparé des feuilles fibreuses selon l'invention qui ont été testées (les résultats relatifs aux propriétés mécaniques sont consignés dans le tableau III) et utilisées dans la fabrication de sacs en papier.

Exemple 1

- 60 Des fibres de résineux kraft écruées, sont raffinées dans une chaîne combinée raffineurs à disques-
raffineurs coniques, du type de celle de l'exemple A-1. L'énergie de raffinage est de 160 kWh à 180 kWh/à la tonne de papier produite. Le niveau d'engraissement de la cellulose, contrôlée par le degré Schoepper-Riegler, sera compris entre 16 et 30. A ce stade, la suspension fibreuse aura un pH compris entre 6,7 et 9.5. On incorpore dans la suspension aqueuse qui renferme 20 à 60 g/l de fibres, les ingrédients suivants :
— 0,2 partie en poids sec de floculant (résine polyamide-polyamine-épichlorhydrine en solution
65 aqueuse) pour 100 parties en poids de fibres ;

0 123 567

— 1,5 parties en poids sec de liant pour 100 parties en poids de fibres, le liant étant constitué par une dispersion aqueuse d'un polymère renfermant 90 parties en poids de motif acrylate d'éthyle, 1 à 8 parties en poids de motif acrylonitrile, 1 à 6 parties en poids de motif N-méthylolacrylamide et 1 à 6 parties en poids de motif acide acrylique ;

5 — 0,15 partie en poids sec d'alkylcétène dimère pour 100 parties en poids de fibres ; et

— 0,05 partie en poids sec d'agent réduisant le peluchage et l'adhérence de la feuille sur les presses humides pour 100 parties en poids de fibres, ledit agent étant un dérivé d'acide stéarique aminé (acide stéarique aminé et modifié par oxyéthylènediamine puis solubilisé avec de l'acide acétique).

A ce stade, la suspension aqueuse résultante a un pH compris entre 6,7 et 9,5.

10 La mise en feuille est réalisée sur une machine à table plate à un jet, horizontale et à cylindres sécheurs classiques sans système d'extensibilité de la feuille et en respectant les conditions définies selon le mode préféré de mise en œuvre.

Le grammage visé de la feuille est 90 g/m².

15

Exemple 2

On prépare une feuille selon les modalités de l'exemple 1, le liant organique étant un amidon natif dont le degré de polymérisation est compris entre 100 et 3 000. Ce liant est utilisé à raison de 2 parties en

20

Le grammage visé de la feuille est de 70 g/m².

Exemple 3

25

On procède selon les modalités opératoires de l'exemple 2, le grammage visé de la feuille étant de 85 g/m².

Exemple 4

30

On procède selon les modalités opératoires de l'exemple 2, le grammage visé de la feuille étant de 90 g/m².

Exemple 5

35

On procède selon les modalités opératoires de l'exemple 2, le grammage visé de la feuille étant de 100 g/m².

Exemple 6

40

On procède selon les modalités opératoires de l'exemple 2, le grammage visé de la feuille étant de 120 g/m².

Exemple 7

45

On procède selon les modalités opératoires de l'exemple 1 à partir d'un mélange de 80 parties en poids de fibres de résineux kraft écrués et 20 parties en poids de fibres de feuillus kraft écrués (eucalyptus), au lieu de 100 parties en poids de fibres de résineux kraft écrués, l'utilisation de fibres courtes de feuillus pouvant être utiles dans certaines applications afin d'améliorer la formation de la

50

Le grammage visé est de 90 g/m².

Exemple 8

55

On prépare une feuille selon les modalités de l'exemple 1, à partir d'une suspension fibreuse constituée par un mélange de 80 parties en poids de fibres de résineux kraft écrués et de 20 parties en poids de fibres de vieux papier provenant, essentiellement, de kraft d'emballage recyclé, l'utilisation de fibres de vieux papier pouvant être utiles dans certaines applications, afin de diminuer le coût matières.

60

Le grammage visé est de 70 g/m².

Exemple 9

65

On prépare une feuille selon l'exemple 1 mais avec une suspension fibreuse de fibres de résineux

kraft blanchies. L'agent de floculation est une résine polyamine-polyéthylèneimine modifiée, utilisée à raison de 0,4 partie en poids sec pour 100 parties en poids de fibres.

Le liant organique est une dispersion de polymère renfermant 60 à 75 parties en poids de motif acrylate d'éthyle, 5 à 15 parties en poids de motif acrylonitrile, 10 à 20 parties en poids de motif acrylate de butyle, 1 à 6 parties en poids de motif N-méthylolacrylamide. Ce liant est introduit dans la suspension résultante à raison de 1,5 parties en poids sec pour 100 parties en poids de fibres.

Les autres adjuvants et modalités opératoires sont ceux décrits à l'exemple 1.

Le grammage visé est de 70 g/m².

Exemple 10

On prépare une feuille de papier selon les modalités de l'exemple 2 mais la mise en feuille du matériau se fait sur une machine à table plate, à un jet, horizontale, avec cylindres sécheurs classiques et équipée d'un système d'extensibilité du papier du type « CLUPAK ». L'allongement à la rupture sens marche visé est de 5 à 6 %.

La feuille est fabriquée en 90 g/m².

Exemple 11

On procède selon les modalités opératoires de l'exemple 2 mais la mise en feuille du matériau se fait sur une machine à table plate, à un jet, horizontale, avec cylindres sécheurs classiques et équipée d'un système d'extensibilité du papier du type « CLUPAK ». L'allongement à la rupture sens machine visé est de 6 à 7 %.

La feuille est fabriquée en 90 g/m².

Exemple 12

Le matériau selon l'invention est préparé selon les modalités de l'exemple 11 mais l'allongement à la rupture sens machine visé est de 9-10 %.

Exemple 13

On prépare une feuille fibreuse selon les modalités de l'exemple 1 mais le grammage visé de la feuille est de 60 g/m².

Exemple 14

On procède selon les modalités opératoires de l'exemple 1 mais on incorpore dans la suspension fibreuse, après l'opération de raffinage et avant l'introduction de l'agent floculant, un agent antigraisse du type orthophosphate d'ammonium bis [2-N-éthyl-(perfluorooctane-1-sulfonamido-éthyle)] à raison de 0,3 partie en poids sec pour 100 parties en poids de fibres, pour conférer à la feuille une résistance à la pénétration des corps gras.

Le grammage visé de la feuille est de 60 g/m².

Exemple 15

On prépare une feuille selon les modalités de l'exemple 9 puis on lui fait subir un traitement une face sur machine à papier pour améliorer ses propriétés superficielles. Le bain de surfacage, du type de ceux couramment employés en impression-écriture a la composition suivante :

- kaolin : 80 parties en poids sec ;
- carbonate de calcium : 20 parties en poids sec ; (ces charges minérales étant préalablement dispersées en milieu alcalin (pH 8-8,5) et à une concentration comprise entre 500 et 650 g/l) ;
- amidon oxydé : 10 parties en poids sec (utilisé après cuisson à 90 °C) ;
- latex styrène butadiène (en dispersion aqueuse) : 20 parties en poids sec ;
- lubrifiant à base de stéarate de calcium : 1 partie en poids sec.

La quantité de matières sèches déposée sur une face est de l'ordre de 10 à 12 g/m².

La feuille ainsi obtenue est légèrement lissée (40 kg/cm) en bout de machine à papier. Le grammage final de la feuille visé est de 75 g/m².

Exemple 16

On prépare une feuille selon les modalités opératoires de l'exemple 10 à partir de fibres de récupération de vieux papier au lieu de fibres de résineux kraft écrués, pour un grammage visé de 90 g/m².

5

Exemple 16 bis

On prépare une feuille selon les modalités opératoires données à l'exemple 2 à partir d'une composition fibreuse comprenant 70 parties en poids de fibres de résineux kraft écrués et 30 parties en poids de fibres de vieux papier renfermant des fibres longues, des fibres courtes et une charge minérale (talc), tous les autres ingrédients étant ceux visés à l'exemple 2. La feuille est produite sur une machine à papier sous dispositif de compactage, pour un grammage visé de 70 g/m². Le taux de cendres de cette feuille est compris entre 5 et 8 % en poids par rapport au poids de ladite feuille séchée (ce taux de cendre correspond à un rapport pondéral charge minérale-fibres inférieur à 0,1).

15

Exemples 17 à 19

On prépare une feuille selon les modalités opératoires de l'exemple 10 à partir des fibres B, C et respectivement D au lieu de fibres de résineux kraft écrués, pour un grammage visé de 90 g/m².

Sans sortir du cadre de l'invention, en suivant les modalités opératoires décrites ci-dessus, notamment à l'exemple 10, on peut obtenir des grammages plus faibles, de l'ordre de 40 à 60 g/m², ou plus élevés, de l'ordre de 100 à 200 g/m², voire plus de 200 g/m².

Par ailleurs l'agent antipeluchant et antiadhérent utilisé dans les exemples 1-16, 16 bis et 17-19 peut être remplacé par un dérivé aminé d'acides gras (où le groupe acide gras comprend de 12 à 24 atomes de carbone), par exemple un lubrifiant tel que le stéarate d'ammonium, les stéaroyl — et lauroyl — aminopropylène-amines (oxyéthylénées, le cas échéant, avec 2 à 22 et notamment 7 molécules d'oxyde d'éthylène pour 1 molécule d'amine) et les acides aminopropylèneamino — et amino — stéariques, — oléiques et — lauriques, le cas échéant oxyéthylénés avec 2 à 22 molécules d'oxyde d'éthylène.

Les résultats des essais comparatifs donnés dans les tableaux I, II et III avec les produits antérieurs (A-1 à A-14), et avec les produits selon l'invention (Ex 1 à Ex 16), ont été obtenus après conditionnement à 65 % HR et 20 °C et selon les conditions suivantes :

Perméabilité à l'air

Le volume d'air en cm³ traversant 1 cm² de papier en 1 seconde sous une différence de pression de 1 millibar (NF Q 03-001) est la porosité absolue.

La porosité AFNOR est égale au produit de la porosité absolue par le grammage du papier exprimé en g/m².

La charge de rupture

40

La charge de rupture (déterminée selon NF Q 03-004) est exprimée sous forme de longueur de rupture selon la relation

$$L \text{ (en m)} = 1/9,81 \times RT/G \times 10^6/15$$

45

où

RT = résistance à la rupture par traction moyenne exprimée en newtons pour une éprouvette de 15 mm,

L = Longueur de rupture moyenne exprimée en m,

50

G = Grammage de la feuille exprimé en g/m².

La résistance à l'éclatement

La résistance à l'éclatement est exprimée en kilopascal et est déterminée selon les normes NF Q 03-053 et NF Q 03-054.

55

Résistance au déchirement

La résistance au déchirement est exprimée en millinewtons et est déterminée selon la norme NF Q 03-011.

60

Perforation dynamique

L'éprouvette est soumise au choc d'un pénétrateur (norme NF Q 03-034) fixé à un pendule dont la hauteur de chute correspond à l'énergie potentielle connue.

65

Le travail absorbé par la perforation du matériau à tester est exprimé en décijoule (dJ).

Rigidité Kodak

- 5 L'éprouvette encastrée à une extrémité est amenée par réglage de sa longueur libre à vibrer en résonnance à une fréquence connue. On calcule la rigidité à partir de la masse au m² et de la longueur libre de résonnance, selon l'équation :

$$R = 20 (L/100)^4 \times M/100$$

10

où

R = Rigidité Kodak exprimée en 10⁻³ mN,

L = Longueur en mm,

M = grammage en g/m².

- 15 Les constatations qui résultent de l'étude et de la comparaison des propriétés des produits des tableaux I, II et III ont été données ci-après.

20

(Voir tableaux page 14 et suivantes)

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Tableau I

Propriétés des matériaux selon les techniques classiques antérieures

	A-1	A-2	A-3	A-4	A-5	A-6	A-7	A-8
Grammages (g/m^2)	71	90	99	71	70	91	92	88
Perméabilité à l'air ou porosité AFNOR	2,8	3	3,2	2,9	2,5	4,5	5,7	-
Charge de rupture (N) (Sens marche (Sens travers	78,3 36,9	107 44,9	118 47	79,5 38,4	81,4 39,1	81,7 39,4	72 41,3	97,2 49,5
Longueur de rupture (m) (Sens marche (Sens travers	7500 3530	8070 3390	8100 3230	7610 3680	7900 3800	6100 2940	5300 3050	7510 3820
Allongement à la rupture (%) (Sens marche (Sens travers	3 6,4	3 6,6	2,9 7,1	3,1 7,2	3 7,3	5,5 7,2	8,9 7,2	2,2 5,4
Energie à la rupture (Nm) (Sens marche (Sens travers	0,25 0,27	0,28 0,29	0,27 0,32	0,28 0,29	0,29 0,30	0,42 0,38	0,48 0,49	- -
Résistance à l'éclatement (kPa) sec	277	369	386	286	297	349	395	288
Résistance à l'éclatement (kPa) humide	50	59	66	177	142	49	55	59

Tableau I (fin)

Propriétés des matériaux selon les techniques classiques antérieures

	A-1	A-2	A-3	A-4	A-5	A-6	A-7	A-8
Résistance de déchirement (millinewtons)								
(Sens marche)	909	1110	1218	790	765	1220	1330	783
(Sens travers)	1030	1340	1371	860	840	1484	1568	985
(Moyenne)	969	1225	1294	825	802	1352	1449	884
Collage Cobb en (1 minute) (g/m ²)	25	24	24	24	23	25	24	24
Angle de glissement (en degrés)	23	23	24	23	22	21	22	22
Peforation dynamique (décijoules)	5,1	6,2	6,9	5,5	5,6	9,4	12,2	-
Rigidité Kodak (millinewtons)								
(Sens marche)	0,27	0,50	0,60	0,30	0,33	0,38	0,33	-
(Sens travers)	0,09	0,18	0,25	0,11	0,12	0,19	0,17	-
pl de l'extrait aqueux (a)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)

Notes

(a) : selon norme française NF Q 03 005 ;

(b) : compris entre 4,8 et 6,2.

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65

Tableau II
Propriétés des matériaux selon les techniques classiques antérieures

	A-9	A-10	A-11	A-12	A-13	A-14
Grammage (g/m^2)	75	92	101	95	75	90
Perméabilité à l'air ou porosité AFNOR	4,3	3,7	7,6	13	2,5	4
Charge de rupture (N)	61,6	81,2	89,6	61,8	77,2	56,6
(Sens marche)	44,5	65,4	60,5	51,7	33,2	42,5
(Sens travers)						
Longueur de rupture (m)	5580	6000	6030	4420	7000	4270
(Sens marche)	4030	4830	4070	3700	3010	3210
(Sens travers)						
Allongement à la rupture (%)	6,7	7,8	4,5	8,9	2,7	7,1
(Sens marche)	7,5	7,2	6,3	8,2	7,2	4,1
(Sens travers)						
Energie à la rupture (Nm)	0,45	0,49	0,41	0,52	0,25	0,41
(Sens marche)	0,45	0,50	0,48	0,50	0,29	0,21
(Sens travers)						
Résistance à l'éclatement (kPa) sec	382	466	404	342	270	365
Résistance à l'éclatement (kPa) humide	135	184	71	138	38	65

Tableau II (fin)
Propriétés des matériaux selon les techniques classiques antérieures

	A-9	A-10	A-11	A-12	A-13	A-14
Résistance au déchirement (millineutons) (Sens marche) (Sens travers) (Moyenne)	982 1113 1047	1104 1426 1265	1393 1510 1451	1757 1805 1781	1020 1053 1036	1071 1323 1197
Collage Cobb eau (1 minute) (g/m ²)	26,1	20	34	25	27	23
Angle de glissement (en degrés)	19	19	20	18	-	-
Perforation dynamique (décijoules)	6,5	10,1	11,8	-	6,1	-
Rigidité Kodak (millineutons) (Sens marche) (Sens travers)	0,17 0,11	0,34 0,18	0,48 0,24	0,21 0,23	-	0,22 0,20
pH de l'extrait aqueux (a)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)
Notes						
(a) : selon norme française NF Q 03 005 ;						
(b) : compris entre 4,8 et 6,2.						

Tableau III
Propriétés des matériaux selon l'invention

	Ex. 1	Ex. 2	Ex. 3	Ex. 4	Ex. 5	Ex. 6	Ex. 7	Ex. 8	Ex. 9	Ex. 16 bis
Grammage (g/m^2)	88	70	85	90	100	120	90	89	70	69,8
Perméabilité à l'air ou porosité AFNOR	3,9	4,8	3,8	4,2	3,6	6,4	5,7	3,9	3	4,1
Charge de rupture (N) (Sens marche (Sens travers	126 51	102 41,7	119 52,5	134 61,2	146,5 64,1	179,3 85,1	120,5 50,3	120,8 49,5	90,6 40,4	91,9 36,9
Longueur de rupture (m) (Sens marche (Sens travers	9780 3900	9890 4050	9540 4200	10110 4620	9955 4360	10157 4820	9100 3800	9230 3780	8800 3920	8950 3600
Allongement à la rupture (%) (Sens marche (Sens travers	3,5 7,6	3,6 7,1	3,5 7,7	3,2 7,1	3,3 7,2	3,2 7,4	3,3 7,2	3,1 7,2	2,9 5,4	3,1 6,6
Energie à la rupture (Nm) (Sens marche (Sens travers	0,48 0,48	0,41 0,42	0,42 0,43	0,45 0,48	0,46 0,45	0,53 0,64	0,40 0,43	0,41 0,40	0,39 0,38	0,38 0,38
Résistance à l'é- clatement (kPa)sec	440	343	442	477	512	612	414	400	322	314

Tableau III (suite)
Propriétés des matériaux selon l'invention

	Ex. 1	Ex. 2	Ex. 3	Ex. 4	Ex. 5	Ex. 6	Ex. 7	Ex. 8	Ex. 9	Ex. 16 bis
Résistance à l'éclatement humide (kPa)	167	112	153	180	177	225	135	116	99	100
Résistance au déchirement (mN)	1228	885	1019	1076	1312	1550	1090	1050	798	863
(Sens machine)	1332	996	1246	1170	1420	1887	1280	1175	965	830
(Sens travers)	1280	940	1132	1123	1366	1718	1185	1112	881	846
(moyenne)										
Collage Cobb gau 1 minute (g/m ²)	24	23	26	25	24	23	25	23	24	27
Angle de glissement (en degrés)	22	21	22	21	22	22	20	21	23	20
Perforation dynamique (décijoules)	8,9	7,1	8,2	8,5	9,8	12,9	7,5	7,2	-	6,6
Rigidité Kodak (millinewtons)	0,69	0,34	0,72	0,74	1	1,45	0,72	0,65	-	0,32
(Sens marche)	0,26	0,15	0,26	0,27	0,35	0,48	0,25	0,18	-	0,13
(Sens travers)	(c)	(c)	(c)	(c)	(c)	(c)	(c)	(c)	(c)	(c)
pH de l'extraite aqueux (a)										
Notes										
(a) : selon la norme NF Q 03 005 ;										
(c) : supérieur à 7.										

Tableau III (suite)

Propriétés des matériaux selon l'invention

	Ex. 10	Ex. 11	Ex. 12	Ex. 13	Ex. 14	Ex. 15	Ex. 16
Grammage (g/m^2)	91	90	92	61	60	75	89
Perméabilité à l'air ou porosité AFNOR	5,1	4,9	5,5	3,8	3,9	2,5	5,1
Charge de rupture (N) (Sens marche)	135,1	128,3	125,2	80,6	80,3	89,9	75,9
(Sens travers)	64	59,3	58,5	34,7	35,2	41,1	56,7
Longueur de rupture (m) (Sens marche)	10090	9390	9250	8990	9100	8150	5800
(Sens travers)	4785	4480	4320	3860	3990	3720	4330
Allongement à la rupture (%) (Sens marche)	5,4	8	9,8	3,2	3,3	2,3	6,7
(Sens travers)	7,3	7,5	7,9	7,4	7,5	5,2	5,4
Énergie à la rupture (Nm) (Sens marche)	0,65	0,79	0,86	0,39	0,40	0,37	0,58
(Sens travers)	0,49	0,50	0,45	0,42	0,45	0,36	0,37
Résistance à l'éclatement (kPa) sec	628	612	618	288	286	342	431
Résistance à l'éclatement (kPa) humide	191	198	213	96	115	92	100
Résistance au déchirement (millinewtons)							
(Sens machine)	1083	958	1099	720	726	790	1020
(Sens travers)	1431	1405	1536	792	805	935	1217
(Moyenne)	1257	1181	1317	756	715	862	1118
Collage Cobb eau 1 minute (g/m^2)	25	23	22	23	30	28	24

Tableau III (fin)
Propriétés des matériaux selon l'invention

	Ex. 10	Ex. 11	Ex. 12	Ex. 13	Ex. 14	Ex. 15	Ex. 16
Angle de glissement (en degrés)	20	21	20	20	20	28	22
Perforation dynamique (décijoules)	11,6	12,8	15,3	6,9	6,9	-	-
Rigidité Kodak (millineutons) (Sens marche)	0,61	0,58	0,40	0,23	0,22	0,20	0,31
(Sens travers)	0,23	0,24	0,32	0,13	0,15	0,11	0,26
pH de l'extrait aqueux (a)	(c)	(c)	(c)	(c)	(c)	(c)	(c)
Notes							
(a) : selon norme NF Q 03 005 ;							
(c) : supérieur à 7.							

Commentaires concernant le Tableau I

- La comparaison de l'exemple A-1 avec les exemples A-4 et A-5 met en évidence que l'incorporation dans la masse d'une résine urée-formaldéhyde avec ou sans amidon cationique en milieu acide joue principalement sur l'amélioration des propriétés à l'état humide (+ 60 à 70 %), par contre, les résistances à la traction, à l'éclatement et les énergies à la rupture n'augmentent respectivement que de 5 à 7 %, 3 à 7 % et 7 à 15 %. Dans ces conditions, la résistance au déchirement est affectée de 20 % en moyenne. La feuille obtenue est plus fragile au pli.
- La comparaison de l'exemple A-2 avec les exemples A-6 et A-7 met en évidence, comme cela a été mentionné précédemment, que la technique d'extensibilité de la feuille du type « CLUPAK » permet une amélioration de l'énergie à la rupture de 50 % pour un allongement sens marche de 5-6 % et de 70 % pour un allongement sens marche de 8-9 %, mais la résistance à la traction peut chuter de 25-30 %. On rappelle aussi que le compactage excessif de la feuille (allongement sens machine supérieur à 8 %) a une influence défavorable sur les propriétés de machinabilité du matériau fini.

Commentaires concernant le Tableau II

- Les propriétés mesurées sur différents matériaux, utilisés principalement pour la confection de sacs petite, moyenne et grande contenance, mettent encore en évidence (exemples A-9, A-10 et A-11) l'intérêt du système « CLUPAK » pour l'énergie à la rupture mais les niveaux de résistances à la traction, mesurés sur ces papiers, restent relativement faibles (longueur de rupture — moyenne sens marche et sens travers — de 5 000 à 5 500 m).

Dès que cette technologie, très classique sur des machines à papier qui produisent des krafts écrus ou blanchis pour sacs, est combinée à un traitement dans la masse cellulosique du type urée — ou mélamine-formaldéhyde en milieu acide pour améliorer les propriétés à l'état humide de la feuille, la résistance à la déchirure est dégradée de 10-15 % alors que l'énergie à la rupture et la longueur de rupture restent sensiblement équivalentes (comparaison des exemples A-6 et A-7 avec l'exemple A-10).

- L'exemple A-12 met en évidence l'action favorable du crêpage sur l'énergie à la rupture et la déchirure mais cette technique n'est pas du tout performante pour la résistance à la traction et la rigidité.

Commentaires concernant le Tableau III

- Les résultats consignés dans le tableau III mettent en évidence le caractère surprenant et inattendu des propriétés mécaniques que présentent les produits obtenus selon l'invention par rapport aux réalisations antérieures.

— Si, en premier lieu, on compare les propriétés mécaniques des feuilles obtenues en 70, 90 et, respectivement, 100 g/m² selon le procédé de l'invention (exemples 2, 4 et, respectivement, 5) sur machine à papier non équipée d'un système d'extensibilité, avec celles des feuilles voisines réalisées selon une technique classique antérieure (produits A-1, A-2 et, respectivement, A-3) également sur machine à papier non équipée d'un système d'extensibilité, on observe les améliorations apportées par l'invention et données dans le tableau IV ci-après.

(Voir tableau IV p. 23)

Tableau IV
Variation des propriétés mécaniques des matériaux selon l'invention par rapport à celles des matériaux obtenus selon une technique classique antérieure (sur machine à papier sans dispositif d'extensibilité)

	Longueur de rupture (a)	Eclatement à l'état sec	Eclatement à l'état humide	Energie à la rupture (a)
Feuille en 70 g/m ² variation Ex 2 par rapport à A-1	+ 25 %	+ 25 %	+ 230 %	+ 57 %
Feuille en 90 g/m ² variation Ex 4 par rapport à A-2	+ 29 %	+ 29 %	+ 205 %	+ 63 %
Feuille en 100 g/m ² variation Ex 5 par rapport à A-3	+ 26 %	+ 33 %	+ 168 %	+ 54 %
Note (a) : moyenne SM/ST				

— Si, en deuxième lieu, on compare les propriétés mécaniques des feuilles obtenues selon le procédé de l'invention sur machine à papier non équipée d'un système d'extensibilité, avec celles des feuilles standards préparées en milieu acide selon une technique antérieure couramment utilisée par les fabricants de krafts d'emballage sur machine à papier équipée d'un dispositif d'extensibilité, on observe les améliorations apportées par l'invention et données dans le tableau V ci-après.

Tableau V

10 Variation des propriétés mécaniques des matériaux selon l'invention obtenus sur machine à papier sans dispositif d'extensibilité, par rapport à celles des matériaux standards antérieurs obtenus sur machine à papier équipée d'un dispositif d'extensibilité

15		Longueur de rupture (a)	Eclatement à l'état sec	Energie à la rupture (a)
20	Feuille en 90 g/m ² - moyenne de Ex 1 et Ex 4	7102 m	459 kPa	0,47 Nm
25	- moyenne de A-6, A-7 et A-10 (produits standards)	4703 m	403 kPa	0,46 Nm
30	Variation moyenne Ex 1 et Ex 4 par rapport à moyenne A-6, A-7 et A-10	+ 51 %	+ 14 %	0
35	Feuille en 100 g/m ² - Ex 5	7158 m	512 kPa	0,46 Nm
40	- A-11	5050 m	404 kPa	0,45 Nm
45	Variation Ex 5 par rapport à A-11	+ 42 %	+ 26 %	0
	Note (a) : moyenne SM/ST			

— Si, en troisième lieu, on compare les propriétés mécaniques des feuilles obtenues selon le procédé de l'invention sur machine à papier avec dispositif d'extensibilité, avec celles des feuilles standards préparées selon une technique antérieure couramment utilisée par les fabricants de krafts d'emballage sur machine à papier également équipée d'un dispositif d'extensibilité, on observe, notamment pour les feuilles en 90 g/m² comme indiqué dans le tableau VI, les importantes améliorations conférées par l'invention.

(Voir tableau VI p. 25)

Tableau VI

Variations des propriétés mécaniques des matériaux selon l'invention par rapport à celles des matériaux standards obtenus selon une technique antérieure (sur machine à papier avec dispositif d'extensibilité)

	Feuille en 90 g/m ²	Longueur de rupture (a)	Eclatement à l'état sec	Eclatement à l'état humide	Energie à la rupture (a)
5					
10					
15	moyenne de Ex 10, Ex 11 et Ex 12	7052 m	619 kPa	200 kPa	0,62 Nm
20					
25	moyenne de A-6, A-7 et A-10	4703 m	403 kPa	96 kPa	0,46 Nm
30					
	Variation moyenne de Ex 10, Ex 11 et Ex 12 par rapport à moyenne de A-6, A-7 et A-10	+ 50 %	+ 54 %	+ 108 %	+ 35 %
35	Note (a) : moyenne SM/ST				

Les exemples d'application qui suivent illustrent notamment les économies de matières réalisées avec les produits de l'invention.

Exemples d'applications

Ces exemples ont été choisis dans un secteur de l'emballage où l'invention a des applications très importantes : les sacs en papier.

Les sacs sont classés en 3 grandes catégories.

Catégorie du sac	Contenance	Type
petite contenance	< 1,5 kg	Grande variété de types selon les usages
moyenne contenance	1,5 à 10 kg	- Sac "S.O.S." : sac ouvert à soufflet et à fond carré - Sac platteuse : sac ouvert à soufflet et à fond plat - Sac écorné : sac ouvert sans soufflet
grande contenance	10 à 50 kg	Sac à valve Sac à gueule ouverte (fond cousu ou collé)

Exemple 20 — Sacs petite contenance

Sac farine de 1 kg

- 5 — Le sac standard est généralement fabriqué à partir d'1 kraft blanchi de 75 g/m² (selon l'exemple A-13).
 — Le nouveau sac sera constitué par 1 kraft blanchi obtenu selon le procédé de l'invention en 70 g/m² (selon l'exemple 9).
 Economie de cellulose : 7-8 %.

10

Exemple 21 — Sacs moyenne contenance

Sac S.O.S. de 5 kg pour l'alimentation animale

- 15 — Le sac standard est généralement fabriqué à partir :
 d'1 kraft blanchi de 75 g/m² (selon exemple A-13) et
 d'1 kraft écu de 70 g/m² (selon exemple A-1).
 — Le nouveau sac est constitué par :
 1 kraft blanchi de 70 g/m² (selon exemple 9) et
 20 1 kraft écu de 60 g/m² (selon exemple 13).

obtenus par le procédé objet de l'invention.

Economie de cellulose > 10-11 %.

25

Le domaine des sacs de grande contenance qui est très important a fait l'objet d'une étude comparative plus approfondie.

Exemple 22 — Sac ciment de 50 kg à valve

30

Le sac standard est constitué par 2 krafts écus semi-extensibles en 100 g/m², du type de celui de l'exemple A-11.

Le nouveau sac est fabriqué à partir de 2 krafts écus obtenus selon l'exemple 4.

- 35 Economie de cellulose : 10 à 12 %.

Les sacs allégés réalisés avec la feuille fibreuse selon l'invention sont très performants sur une ensacheuse rapide, par exemple à 4 becs à turbine (25 à 40 sacs à la minute). Le taux de casse enregistré à l'ensachage et au cours des diverses manutentions : chutes sur les tapis transporteurs, palettisation, chargement, ..., est inférieur à 3 pour 1 000 sacs alors que le taux habituel est de 5 à 8 pour 1 000 sacs.

40

Les nouveaux sacs sont plus rigides, ce qui facilite l'ouverture de la valve, dont l'introduction du sac dans le bec de l'ensacheuse. Pour cette application, il serait aussi possible d'envisager la confection du sac avec 2 feuilles du type des exemples 10, 11 ou 12 mais en 80 g/m².

45

Exemple 23 — Sac plâtre de 40 kg à valve

Le sac standard est généralement constitué par 3 krafts extensibles de 75 g/m² du type de l'exemple A-19.

- 50 Le nouveau sac est fabriqué, soit à partir de 3 krafts écus de 70 g/m² selon l'exemple 2, (économie de cellulose : 8 %) ; soit à partir de 2 krafts écus de 90 g/m² obtenus selon l'exemple 1 (économie de cellulose : 14 à 15 %) sur une ensacheuse à turbine, à 4 becs et à une cadence d'ensachage de 1 300 à 1 500 sacs à l'heure. Les taux de casse au cours de l'ensachage et des manutentions sont respectivement les suivants :

55

60

65

Sac standard 3 feuilles	2,3 pour 1 000 sacs
Nouveau sac 3 feuilles	1,3 pour 1 000 sacs
Nouveau sac 2 feuilles	2,2 pour 1 000 sacs

Exemple 24 — Sac farine de 50 kg à gueule ouverte

Le sac standard est généralement constitué par 3 kraits extensibles de 75 g/m² obtenus selon A-9.

- 5 Le nouveau sac est fabriqué, soit à partir de 3 kraits écrus obtenus selon l'exemple 2 de 70 g/m² (économie de cellulose : 8 %), soit à partir de 2 kraits écrus obtenus selon l'exemple 10, 11 ou 12 (économie de cellulose : 14-15 %).

- 10 Sur une ensacheuse à 6 goulottes, avec 3 vibreurs latéraux pour le tassage (cadence d'ensachage de 600 à 800 sacs/heure par exemple), avec conformation et couture automatiques, les résultats, obtenus avec les nouveaux sacs allégés, sont particulièrement performants comparativement aux sacs standards obtenus avec des kraits extensibles. Il est à noter que les manutentions sont généralement, dans les grands moulins, extrêmement sévères. Un sac constitué de 3 feuilles obtenues selon les conditions de l'exemple 12 mais en visant un grammage de 60 g/m² peut convenir.

Exemple 25 — Sac engrais de 50 kg à gueule ouverte

- 15 Le sac standard est généralement obtenu avec 3 kraits écrus de 70 g/m² (exemple A-1) et d'1 kraft écri de 70 g/m² enduit de polyéthylène (exemple A-8).

- 20 Le nouveau sac est fabriqué avec 2 kraits écrus de 70 g/m² selon l'exemple 2, associés à un kraft écri de 70 g/m² enduit de polyéthylène (type exemple A-8).

Economie de cellulose : 25 %.

Exemple 26 — Sac poubelle de grande contenance

- 25 Le sac classique est, selon les usages, soit constitué à partir d'1 kraft écri extensible de 100 g/m² (selon l'exemple A-11), soit à partir de 2 kraits standards de 70 g/m² (selon l'exemple A-1).

Avec les feuilles fibreuses selon l'invention, on réalise les combinaisons suivantes :

- 30 Le sac 1 feuille 100 g/m² est remplacé par un nouveau sac d'1 feuille 90 g/m² (selon exemple 8) ;
Le sac 2 feuilles 70 g/m² est remplacé soit par un nouveau sac 1 feuille 120 g/m² (selon exemple 6) soit par un sac 2 feuilles 60 g/m² (selon exemple 13).

Les économies de cellulose sont comprises entre 10 et 15 %.

Exemple 27 — Sac emballage de lait en poudre de 25 kg à gueule ouverte

- 35 Le sac classique est généralement obtenu à partir d'1 kraft de 75 g/m² blanchi, selon l'exemple A-13, et de 2 kraits écrus de 70 g/m² du type de celui de l'exemple A-1, et d'une gaine de polyéthylène.

- Le nouveau sac est obtenu à partir d'1 feuille de 75 g/m², selon l'exemple 15, d'1 feuille en 70 g/m², selon l'exemple 2, et d'une gaine de polyéthylène.

- 40 L'économie de cellulose est supérieure à 30 %.

Exemple 28 — Sac de 10 kg d'aliments pour chiens

- 45 Le contenu des sacs d'aliments pour chien a en général une teneur élevée en matières grasses (de l'ordre de 10 à 12 % en poids). Pour cet usage nécessitant l'emploi d'1 kraft écri ingraissable, la composition du sac est la suivante :

— 1 kraft blanchi extérieur, selon l'exemple 15, associé à 1 kraft écri interne de 60 g/m², selon l'exemple 14.

Dans cette application, l'économie de cellulose est au minimum de 10 %.

- 50 Dans ces exemples d'applications, on n'a mentionné que les économies de cellulose qui sont rapidement chiffrables mais il est évident qu'un sac fabriqué à partir de 2 feuilles au lieu de 3 feuilles consommera moins de colle, sera plus facile à fabriquer (réduction des coûts de production — moins de déchets et de manutention). Par ailleurs, les coûts de transport, seront également plus faibles.

55

Revendications

1. Procédé de préparation d'une feuille fibreuse par des techniques papetières à partir d'une suspension aqueuse de fibres, de flocculant et de liant, d'agent réduisant le peluchage et l'adhérence sur
60 les presses humides, que l'on introduit dans la caisse de tête pour former une feuille sur machine à papier que l'on presse et sèche, ledit procédé étant caractérisé en ce que l'on prépare une suspension aqueuse ayant un pH compris entre 6,2 et 9,5 et renfermant (a) 100 parties en poids sec de fibres choisies parmi (i) les fibres cellulosiques ayant un degré SR compris entre 16 et 35, et (ii) les mélanges de fibres cellulosiques ayant un degré SR compris entre 16 et 35 avec des fibres non-cellulosiques dans lesquels le
65 rapport pondéral fibres non-cellulosiques/fibres cellulosiques est inférieur ou égal à 0,1, (b) 0,05 à 1 partie

en poids sec de floculant cationique organique, (c) 0,2 à 5 parties en poids sec de liant organique polymère et (d) 0,01 à 1 partie en poids sec d'agent réduisant le peluchage et l'adhérence sur les presses humides de la feuille au cours de sa formation.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que dans les circuits de tête et la caisse de tête de la machine à papier la suspension aqueuse a un pH compris entre 6,7 et 8,5.

3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que, à un pH compris entre 6,7 et 8,5,

1) on prépare une suspension aqueuse renfermant 20 à 100 g/l de fibres cellulosiques faiblement raffinées, ayant un degré SR compris entre 16 et 35, et choisies parmi l'ensemble constitué par :

A) les fibres appartenant à l'ensemble des fibres de résineux kraft écruës, des fibres de résineux kraft blanchies et leurs mélanges ;

B) les associations de fibres comprenant, d'une part, 60 à 90 % en poids de fibres appartenant à l'ensemble des fibres de résineux kraft écruës, des fibres de résineux kraft blanchies et leur mélange, et, d'autre part, 40 à 10 % en poids de fibres appartenant à l'ensemble des fibres de feuillu kraft écruës, des fibres de feuillu kraft blanchies et leur mélange ;

C) les associations de fibres comprenant, d'une part, 40 à 90 % en poids de fibres appartenant à l'ensemble des fibres de résineux kraft écruës, des fibres de résineux kraft blanchies et leurs mélanges, et, d'autre part, 60 à 10 % en poids de fibres de récupération de vieux papiers ;

D) les associations de fibres comprenant, d'une part, 30 à 90 % en poids de fibres appartenant à l'ensemble des fibres de résineux kraft écruës, des fibres de résineux kraft blanchies et leurs mélanges, et, d'autre part, 70 à 10 % en poids de fibres provenant de la fabrication de pâtes cellulosiques différentes de celles du procédé kraft.

2) on introduit dans la suspension aqueuse ainsi obtenue le floculant cationique organique, le milieu aqueux résultant ayant une teneur en matières sèches de 20 à 80 g/l ;

3) on introduit dans le milieu aqueux résultant le liant organique polymère, le milieu aqueux ainsi obtenu ayant une teneur en matières sèches de 15 à 50 g/l ;

4) on introduit dans le milieu aqueux résultant l'agent réduisant le peluchage et l'adhérence sur les presses humides de la feuille au cours de sa formation, le milieu aqueux résultant ayant une teneur en matière sèche de 2 à 30 g/l ;

5) on procède à la formation d'une feuille que l'on presse en partie humide au moyen d'un dispositif de pressage ayant un revêtement de presse de dureté supérieure ou égale à 60° Shore, et sèche.

4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'on introduit après le stade 3°) 0,05 à 2 parties en poids sec d'agent hydrofugeant pour 100 parties en poids de fibres.

5. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'on introduit avant le stade 3°) 0,05 à 2 parties en poids sec d'agent hydrofugeant pour 100 parties en poids de fibres.

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 et 3 caractérisé en ce que, après formation de la feuille on soumet celle-ci encore humide à un traitement d'extensibilité dans le sens machine.

7. Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que le traitement d'extensibilité est réalisé par compactage entre une bande élastique et un rouleau chauffant.

8. Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que le traitement d'extensibilité est réalisé par crêpage.

9. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'on introduit successivement dans une suspension aqueuse de 100 parties en poids de fibres choisies parmi l'ensemble constitué par les fibres de résineux kraft écruës de degré SR compris entre 16 et 30,

— 0,3 partie en poids sec de floculant organique cationique,

— 2 parties en poids sec d'amidon,

— 0,15 partie en poids sec d'alkylcétène dimère en tant qu'agent hydrofugeant,

— 0,05 partie en poids d'agent réduisant le peluchage et l'adhérence de la feuille sur les presses humides lors de sa formation.

10. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'on introduit dans la suspension aqueuse des fibres du stade 1°) une charge minérale, le rapport pondéral charge minérale-fibres étant inférieur ou égal à 0,1.

11. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'agent réduisant le peluchage et l'adhérence sur les presses humides est choisi parmi l'ensemble constitué par (i) les acides gras aminés, (ii) les acides gras aminés condensés avec au moins un composé polyfonctionnel, (iii) les assouplissants textiles et (iv) leurs mélanges.

Claims

60

1. A method for preparing a fiber-containing sheet by papermaking techniques starting from an aqueous suspension containing fibers, a flocculant, a binder and an agent reducing fluffing and adhesion to presses in the machine wet part, which is introduced into the headbox for forming a sheet on a paper machine which is pressed and dried, said method being characterized in that it comprises preparing an aqueous suspension having a pH of between 6.2 and 9.5 and comprising (a) 100 parts by dry weight of

fibers selected from (i) cellulosic fibers having a SR degree of between 16 and 35, and (ii) mixtures of cellulosic fibers having a SR degree of between 16 and 35 with non-cellulosic fibers wherein the weight ratio of non-cellulosic fibers to cellulosic fibers is lower than or equal to 0.1, (b) 0.05 to 1 part by dry weight of organic cationic flocculant, (c) 0.2 to 5 parts by dry weight of polymeric organic binder, and (d) 0.01 to 1 part by dry weight of an agent reducing fluffing and adhesion of the sheet to presses in the machine wet part during its formation.

2. A method according to claim 1, characterized in that in the head-circuits and the headbox the aqueous suspension has a pH of between 6.7 and 8.5.

3. A method according to claim 1, characterized in that, at a pH of between 6.7 and 8.5,

1) an aqueous suspension is prepared which contains 20 to 100 g/liter of cellulosic fibers with a low degree of refining, having an SR degree of freeness of between 16 and 35 and selected from the group consisting of :

A) fibers belonging to the group consisting of unbleached kraft softwood fibers, bleached kraft softwood fibers and mixtures thereof ;

B) associations of fibers comprising, on the one hand, 60 to 90 % by weight of fibers belonging to the group comprising unbleached kraft softwood fibers, bleached kraft softwood fibers and mixtures thereof, and, on the other hand, 40 to 10 % by weight of fibers belonging to the group comprising unbleached kraft hardwood fibers, bleached kraft hardwood fibers and mixtures thereof ;

C) associations of fibers comprising, on the one hand, 40 to 90 % by weight of fibers belonging to the group comprising unbleached kraft softwood fibers, bleached kraft softwood fibers and mixtures thereof, and, on the other hand, 60 to 10 % by weight of fibers recovered from waste paper ; and

D) associations of fibers comprising, on the one hand, 30 to 90 % by weight of fibers belonging to the group comprising unbleached kraft softwood fibers, bleached kraft softwood fibers and mixtures thereof, and, on the other hand, 70 to 10 % by weight of fibers originating from the manufacture of cellulosic pulps other than those from the kraft method ;

2) the organic cationic flocculant is introduced into the aqueous suspension thus obtained, the resulting aqueous medium having a solids content of 20 to 80 g/liter ;

3) the polymeric organic binder is introduced into the resulting aqueous medium, the aqueous medium thus obtained having a solids content of 15 to 50 g/liter ;

4) the agent reducing fluffing and adhesion of the sheet to presses in the machine wet part during its formation is introduced into the resulting aqueous medium, the aqueous medium thus obtained having a solids content of 2 to 30 g/liter ; and

5) a sheet is formed which is pressed in the machine wet part by means of a pressing device having a press covering with a hardness greater than or equal to 60° Shore, and dried.

4. A method according to claim 3, characterized in that 0.05 to 2 parts by dry weight of a water repellent agent per 100 parts by weight of fibers are introduced after stage 3°).

5. A method according to claim 3, characterized in that 0.05 to 2 parts by dry weight of a water repellent agent per 100 parts by weight of fibers are introduced before stage 3°).

6. A method according to anyone of claims 1 and 3, characterized in that after the sheet has been formed, it is subjected, while still wet, to an extensibility treatment in the machine direction.

7. A method according to claim 6, characterized in that the extensibility treatment is carried out by compacting between an elastic belt and a heated roller.

8. A method according to claim 6, characterized in that the extensibility treatment is carried out by creping.

9. A method according to claim 3, characterized in that the following are introduced successively into an aqueous suspension of 100 parts by weight of fibers selected from the group consisting of unbleached kraft softwood fibers having an SR degree of between 16 and 35,

— 0.3 part by dry weight of organic cationic flocculant,

— 2 parts by dry weight of starch,

— 0.15 part by dry weight of dimeric alkylketene as a water repellent, and

— 0.05 part by weight of an agent reducing fluffing and adhesion of the sheet to presses in the machine wet part during its formation.

10. A method according to claim 3, characterized in that an inorganic filler is introduced into the aqueous suspension of fibers from stage 1°), the weight ratio of inorganic filler to fibers being lower than or equal to 0.1.

11. A method according to claim 1, characterized in that the agent which reduces fluffing and adhesion to presses in the machine wet part is selected from the group consisting of (i) amino fatty acids, (ii) amino fatty acids condensed with at least one polyfunctional compound, (iii) textile softeners and (iv) mixtures thereof.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Faserblattes durch papiertechnische Arbeitsweisen, ausgehend von einer wässrigen Suspension von Fasern, einem Flockungsmittel und einem Bindemittel, einem

Mittel zur Reduzierung des Rupfens und des Anhaftens an feuchten Pressen, welche man in den Stoffkasten einführt zur Bildung eines Blattes auf einer Papiermaschine, welches man preßt und trocknet, dadurch gekennzeichnet, daß man eine wässrige Suspension herstellt mit einem pH-Wert zwischen 6,2 und 9,5 und aufweisend (a) 100 Trockengewichtsteile von Fasern ausgewählt aus (i) Cellulosefasern mit einem SR-Wert zwischen 16 und 35 und (ii) Mischungen von Cellulosefasern mit einem SR-Wert von 16 und 35 mit Nichtcellulose-Fasern, wobei das Gewichtsverhältnis der Nichtcellulose-Fasern : Cellulosefasern höchstens gleich 0,1 ist (b) 0,05 bis 1 Gewichtsteil (trocken) eines organischen kationischen Flockungsmittels, (c) 0,2 bis 0,5 Gewichtsteile (trocken) eines organischen polymeren Bindemittels und (d) 0,01 bis 1 Gewichtsteil (trocken) eines Mittels zur Verminderung des Rupfens und Anhaftens an den feuchten Pressen während der Blattbildung.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Umläufe der wässrigen Suspension im Kopf-Kreislauf und im Stoffkasten der Papiermaschine einen pH-Wert zwischen 6,7 und 8,5 aufweisen.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man bei einem pH-Wert zwischen 6,7 und 8,5

1) eine wässrige Suspension von 20 bis 100 g/l von schwach vermahlenen Cellulosefasern mit einem SR-Wert von 16 bis 35 herstellt, die ausgewählt sind aus der Gruppe der

A) Fasern, zugehörig zu den ungebleichten harzhaltigen Kraftfasern, den gebleichten harzhaltigen Kraftfasern sowie deren Mischungen,

B) Faservereinigungen aus einerseits 60 bis 90 Gewichts-% von ungebleichten oder gebleichten harzhaltigen Kraftfasern samt deren Mischungen und andererseits 40 bis 10 Gewichts-% von Fasern aus ungebleichten und gebleichten Kraftpapieren samt deren Mischungen,

C) Faservereinigungen aus einerseits 40 bis 90 Gewichts-% von ungebleichten oder gebleichten Kraftfasern samt deren Mischungen und andererseits 60 bis 10 Gewichts-% von Fasern aus Altpapier sowie

D) Faservereinigungen aus einerseits 30 bis 90 Gewichts-% an ungebleichten oder gebleichten Kraftfasern samt deren Mischungen und andererseits 70 bis 10 Gewichts-% von Fasern aus der Fabrikation von Cellulosepasten, die unterschiedlich von denen des Kraftprozesses sind, und

2) in die so erhaltene wässrige Suspension das organische kationische Flockungsmittel einbringt, wobei das resultierende wässrige Medium einen Festkörpergehalt (trocken) von 20 bis 80 g/l hat,

3) dem so erhaltenen wässrigen Medium das organische polymere Bindemittel zusetzt, wobei das Medium einen Festkörpergehalt von 15 bis 50 g/l aufweist,

4) dem so erhaltenen wässrigen Medium das Mittel zur Reduzierung des Rupfens und Haftens des Blatts während seiner Bildung an den feuchten Pressen zusetzt, wobei das erhaltene wässrige Medium einen Festkörpergehalt (trocken) von 2 bis 30 g/l hat,

5) in der Bildung des Blattes fortschreitet durch Pressen in feuchtem Zustand mittels einer Presseneinrichtung, die mit einem Überzug von mindestens 60° Shorehärte versehen ist und trocknet.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß man im Anschluß an die Stufe 3° 0,05 bis 2 Gewichtsteile (trocken) eines wasserabstoßenden Mittels je 100 Gewichtsteile der Fasern zusetzt.

5. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß man vor der Stufe 3° 0,05 bis 2 Gewichtsteile (trocken) eines wasserabstoßenden Mittels je 100 Gewichtsteile der Fasern zusetzt.

6. Verfahren nach einem jeden der Ansprüche 1 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß man das erhaltene Blatt in noch feuchtem Zustand einer Streckbehandlung in Maschinenrichtung unterwirft.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Streckbehandlung ausgeführt wird durch Verdichtung zwischen einem elastischen Band und einer erhitzten Walze.

8. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Streckbehandlung durch Kreppen durchgeführt wird.

9. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß man aufeinanderfolgend in eine wässrige Suspension von 100 Gewichtsteilen der Fasern aus der von den ungebleichten harzhaltigen Kraftfasern gebildeten Gruppe mit einem SR-Wert zwischen 16 und 30 einträgt :

— 0,3 Gewichtsteile (trocken) des organischen kationischen Flockungsmittels,

— 2 Gewichtsteile (trocken) Stärke,

— 0,15 Gewichtsteile (trocken) Alkylcetendimeres als wasserabweisendes Mittel,

— 0,05 Gewichtsteile eines Mittels zur Verminderung des Rupfens und des Anhaftens des Blattes an den feuchten Pressen während seiner Bildung.

10. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß man in die wässrige Suspension der Fasern der Stufe 1° einen mineralischen Füllstoff einbringt, wobei das Gewichtsverhältnis des Füllstoffs zu den Fasern höchstens 0,1 ist.

11. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Mittel zur Verminderung des Rupfens und Anhaftens an den feuchten Pressen aus der Gruppe ausgewählt ist, die durch (i) aminierte Fettsäuren, (ii) deren Kondensationsprodukte mit wenigstens einer polyfunktionellen Verbindung, (iii) die textilen Weichmachungsmittel und (iv) deren Mischungen gebildet ist.