Office de la Propriété Intellectuelle du Canada
Un organisme d'Industrie Canada

Canadian Intellectual Property Office
An agency of Industry Canada

CA 2956663 A1 2016/02/04

(21) 2 956 663

(12) DEMANDE DE BREVET CANADIEN
CANADIAN PATENT APPLICATION

(13) A1

(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2015/07/29
(87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2016/02/04
(85) Entrée phase nationale/National Entry: 2017/01/27
(86) N° demande PCT/PCT Application No.: EP 2015/067437
(87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2016/016339
(30) Priorité/Priority: 2014/07/30 (FR1457372)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *D21H 27/10* (2006.01), *B65D 65/42* (2006.01), *D21H 19/20* (2006.01), *D21H 19/56* (2006.01), *D21H 19/58* (2006.01), *D21H 23/24* (2006.01)

(71) Demandeur/Applicant:
MUNKSJO OYJ, FI

(72) Inventeurs/Inventors:
SCHILDKNECHT, LAURENT, FR;
SCHOTT, SEVERINE, FR;
ESCAFFRE, PASCALE, FR

(74) Agent: ROBIC

(54) Titre : PROCEDE DE FABRICATION D'UN PAPIER BARRIERE THERMOSCELLANT
(54) Title: METHOD FOR THE PRODUCTION OF HEAT-SEALING BARRIER PAPER

(57) Abrégé/Abstract:
Procédé de fabrication d'un papier barrière à la vapeur d'eau, notamment présentant une perméabilité à la vapeur d'eau d'au plus 150 g/m²/24h mesurée selon la norme ASTM F1249 dans des conditions dites tropicales de 38° C et 90% d'humidité relative, et thermoscellable, dans lequel on applique en ligne sur la machine à papier et sur un substrat fibreux au moins une couche de recouvrement comportant au moins un polymère filmogène thermoplastique.

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
4 février 2016 (04.02.2016)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2016/016339 A1

(51) Classification internationale des brevets :
D21H 27/10 (2006.01) *D21H 19/56* (2006.01)
B65D 65/42 (2006.01) *D21H 19/58* (2006.01)
D21H 19/20 (2006.01) *D21H 23/24* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2015/067437

(22) Date de dépôt international :
29 juillet 2015 (29.07.2015)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1457372 30 juillet 2014 (30.07.2014) FR

(71) Déposant : **MUNKSJÖ OYJ** [FI/FI]; Kasarmikatu 46-48, FI-00130 Helsinki (FI).

(72) Inventeurs : **SCHILDKNECHT, Laurent**; 4, avenue Jean Mermoz, F-69720 Saint Laurent De Mure (FR). **SCHOTT, Séverine**; 7 Route du Barlet Le Puits, F-38134 Saint-julien-de-Ratz (FR). **ESCAFFRE, Pascale**; 510 Chemin des Croix, F-38260 La Cote Saint Andre (FR).

(74) Mandataire : **CABINET NONY**; 3 rue de Penthièvre, 75008 Paris (FR).

(81) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible)* : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible)* : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— *avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))*

WO 2016/016339 A1

(54) **Title** : METHOD FOR THE PRODUCTION OF HEAT-SEALING BARRIER PAPER

(54) **Titre** : PROCEDE DE FABRICATION D'UN PAPIER BARRIERE THERMOSCELLANT

(57) **Abstract** : The invention relates to a method for the production of a heat-sealable paper that forms a barrier to water vapour, in particular having a water vapour permeability of at most 150 g/m²/24h measured according to ASTM F1249 under so-called tropical conditions of 38° C and 90% relative humidity, in which at least one coating layer comprising at least one thermoplastic film-forming polymer is applied in-line on the paper-making machine to the fibrous substrate.

(57) **Abrégé** : Procédé de fabrication d'un papier barrière à la vapeur d'eau, notamment présentant une perméabilité à la vapeur d'eau d'au plus 150 g/m²/24h mesurée selon la norme ASTM F1249 dans des conditions dites tropicales de 38° C et 90% d'humidité relative, et thermoscellable, dans lequel on applique en ligne sur la machine à papier et sur un substrat fibreux au moins une couche de recouvrement comportant au moins un polymère filmogène thermoplastique.

Procédé de fabrication d'un papier barrière thermoscellant

La présente invention concerne le domaine des papiers d'emballage.

Les films plastiques sont largement utilisés dans les emballages flexibles car ils possèdent des propriétés de barrière à la vapeur d'eau nécessaires à la bonne conservation de produits périssables ou ayant une durée de vie limitée.

Les papiers sont des matériaux fabriqués à partir de fibres, généralement cellulosiques, donc d'origine végétale. Ils sont naturellement poreux et perméables aux gaz et ne peuvent pas, tels quels, être utilisés pour cette application.

Il est cependant connu d'associer des papiers avec d'autres matériaux (plastiques, aluminium,…) pour obtenir les barrières nécessaires à l'emballage de produits divers et notamment des denrées périssables Dans ce cas le substrat papier est soumis à des opérations de transformation qui incluent par exemple l'enduction de couches de recouvrement faites de polymères en dispersion, l'extrusion couchage de polymères fondus ou le contre-collage avec des films plastiques ou de l'aluminium. Le coût de ce composite à base de papier à propriétés barrières est devenu onéreux.

Le document US 2 653 870 A décrit un procédé de fabrication de papier d'emballage.

Des emballages réalisés à partir de papiers barrières fabriqués en ligne sont décrits dans la demande WO2011/056130. On entend par fabrication en ligne, la fabrication sur un unique outil de production comportant tous les éléments utiles à la réalisation du papier

Cependant, le niveau barrière proposé est limité à des conditions de mesures peu contraignantes (tempérées, i.e. 25°C, 75% d'humidité relative). Le niveau barrière est mesuré par une perméabilité à la vapeur d'eau, une barrière faible signifiant une perméabilité à la vapeur d'eau élevée. Il est connu dans la littérature que les conditions « tropicales » (i.e. 38°C, 90% d'humidité relative) sont beaucoup plus sévères que les conditions tempérées, et que donc la barrière mesurée dans les conditions tempérées est beaucoup plus faible.

Par "papier barrière", il faut comprendre un papier non poreux, comportant un substrat fibreux recouvert d'une ou de plusieurs couches, suffisamment étanche à la vapeur d'eau pour s'opposer à la pénétration de celle-ci dans l'emballage, en une quantité susceptible d'affecter la conservation du produit ou l'intégrité du produit contenu à l'intérieur.

L'invention s'intéresse en particulier mais non exclusivement aux papiers barrières à la vapeur d'eau présentant une perméabilité à la vapeur d'eau d'au plus 150 g/m²/24h et, de préférence, inférieure à 100g /m²/24h, mesurée selon la norme ASTM F1249 dans des conditions dites tropicales de 38°C et 90% d'humidité relative.

Il est avantageux que le papier barrière soit également thermoscellable, afin de permettre la formation de l'emballage en soudant le papier sur lui-même.

La fabrication des papiers thermoscellables met en œuvre, par exemple, la dépose d'une couche de recouvrement d'un polymère thermoscellant sur un substrat cellulosique. Une telle couche de recouvrement présente un pouvoir collant assez fort lorsque non sèche, et doit pouvoir être séchée complètement avant que le papier ne soit enroulé sur lui-même, sous peine de collage des différentes spires de la bobine entre elles.

L'application de cette couche de recouvrement se pratique généralement hors ligne lors d'une ou plusieurs étapes de transformation, ce qui permet d'avoir une bonne qualité d'enduction, de bénéficier d'un papier à température ambiante au moment du couchage ce qui permet à la couche de recouvrement de ne pas trop pénétrer dans le support fibreux, et de pouvoir adapter le temps de passage de la laize dans les fours, à une vitesse par exemple de l'ordre de 200m/mn, afin que la durée d'exposition à ces moyens de chauffage soit suffisante pour sécher complètement en profondeur la couche de recouvrement thermoscellante.

Les documents US 2004/121079 A1, WO 2010/052571 A2, US 2014/113080 A1 et WO 2009/112255 A1 divulguent des papiers qui sont traités hors ligne.

Les papiers offrant une barrière à la vapeur d'eau et éventuellement thermoscellants, sont généralement fabriqués dans l'état de la technique lors d'opérations de transformation et présentent de manière standard des couches de recouvrement de 10 à 30 g/m² sec qui sont déposées en une ou plusieurs épaisseurs à l'aide de différents moyens de couchage (lame d'air, reverse gravure, lame ou barre de Meyer ou tout autre mode d'enduction) ou par l'application d'une couche épaisse à l'aide d'un couchage rideau.

La transformation hors-ligne d'un papier pour lui conférer des propriétés de barrière à la vapeur d'eau et de thermoscellabilité est donc une étape supplémentaire à la fabrication du papier qui accroît son coût de façon significative et qui limite le développement du papier dans l'emballage flexible au profit de l'emballage par les films

plastiques. Il existe donc un besoin économique d'améliorer la productivité de la fabrication des papiers barrière à la vapeur d'eau et thermoscellants.

L'invention concerne le développement d'un papier doté, lors de sa fabrication en ligne, de propriétés de barrière à la vapeur d'eau et de thermoscellabilité. Ce papier barrière et thermoscellant peut être utilisé pour fabriquer un emballage en soudant le papier sur lui-même.

L'invention vise, selon un premier de ses aspects, à répondre à ce besoin et elle y parvient grâce à un procédé de fabrication d'un papier barrière à la vapeur d'eau et thermoscellable dans lequel on applique en ligne sur la machine à papier et sur un substrat fibreux au moins une couche de recouvrement comportant au moins un polymère filmogène thermoplastique.

L'invention permet d'obtenir de bons niveaux de barrière à la vapeur d'eau même avec un poids de couche de recouvrement ne dépassant pas 10g/m² en sec, notamment strictement inférieur à 10 g/m².

Cet aspect de l'invention repose sur la constatation que malgré la vitesse d'avancement relativement élevée du papier imposée par une machine industrielle de fabrication de papier, de l'ordre par exemple de 400 m/mn, le couchage en ligne d'une composition destinée à former une couche de recouvrement thermoscellante est possible, sous réserve d'utiliser une capacité de séchage suffisante pour sécher la couche avant l'opération de bobinage. En particulier, un poids de couche de recouvrement relativement faible peut faciliter le séchage en ligne, tout en apportant des propriétés barrières suffisantes.

L'invention permet donc, grâce à un procédé en ligne, d'accroître la productivité en éliminant les opérations de manutention liées au traitement hors ligne et en diminuant les taux de déchets.

Par ailleurs, indépendamment de la façon dont la couche thermoscellante est appliquée, en ligne ou hors ligne, se pose le problème de faciliter la dépose de la couche thermoscellante et plus généralement de toute couche de recouvrement, thermoscellante ou non, appliquée sur un substrat fibreux.

Il est généralement souhaitable que la couche de recouvrement ne pénètre pas trop profondément dans le substrat fibreux, pour réduire la quantité appliquée au papier lorsque cette couche est à base polymère. De plus, une moindre pénétration de la couche de recouvrement permet de créer plus facilement un film barrière.

L'utilisation d'un cylindre frictionneur (*Yankee cylinder* en anglais) est une première solution pour réduire la porosité de surface.

Une seconde possibilité est l'utilisation d'une calandre avant tout traitement du papier.

Une autre possibilité est de prévoir la présence d'une précouche pour diminuer la porosité du papier. Cette précouche peut toutefois ne pas être présente, et la couche de recouvrement peut être appliquée sur le substrat fibreux directement ou après application d'une couche bouche-pores.

Une autre possibilité est de combiner l'une ou l'autre des précédentes.

On peut utiliser dans la formulation de la précouche certains latex hydrophobes et très filmogènes.

Toutefois, le caractère hydrophobe de la précouche peut alors poser un problème de mouillabilité lors de l'application de la couche de recouvrement, lorsque celle-ci est aqueuse, conduisant à une couverture non parfaitement homogène du substrat fibreux précouché par la couche de recouvrement, notamment dans le cas d'un procédé en ligne avec une vitesse élevée de la feuille. En outre, l'énergie de surface de la précouche doit être suffisamment différente de celle de la couche de recouvrement tout en respectant les règles bien connues de la mouillabilité afin de diminuer le risque de défauts de mouillage.

Il demeure par conséquent un besoin pour répondre de manière satisfaisante au problème de l'applicabilité de la couche de recouvrement.

La présence dans ce cas d'une précouche et, dans la précouche, d'une charge lamellaire de facteur de forme supérieur à 15 et d'une charge particulaire plus fine, notamment non lamellaire, dont la taille de particule à 80% en poids est inférieure à 2 µm (mesurée selon la méthode Sédigraph ISO13317-3), permet d'obtenir un niveau barrière relativement élevé, indépendamment de la nature hydrophobe ou non du liant.

Il est connu que les charges lamellaires contribuent à augmenter l'effet barrière grâce à la tortuosité qu'elles apportent, comme l'enseigne par exemple le document *Imerys Technical Guide, Pigments for Paper, May 2008*. La présence selon cet aspect de l'invention d'au moins une charge particulaire plus fine, notamment non lamellaire, accroît cet effet. Une tentative d'explication est que cette charge, en s'immisçant entre les particules lamellaires, gêne encore davantage le mouvement des molécules d'eau en particulier autour

des particules lamellaires. Le document WO 2009/117040 A1 divulgue des charges lamellaires d'argile.

Du fait de l'effet barrière lié au choix particulier des charges présentes dans la précouche, une plus grande liberté existe quant à la nature du liant utilisé.

Il est ainsi possible d'utiliser en particulier n'importe quel liant papetier sans propriété barrière particulière, ce qui permet d'obtenir le double avantage d'une faible perméabilité à la vapeur d'eau pour la précouche et d'une bonne mouillabilité vis-à-vis de la couche de recouvrement.

L'invention permet d'avoir un effet barrière renforcé avec la précouche, ce qui autorise une réduction de la quantité de couche de recouvrement à appliquer ou, à quantité de couche de recouvrement égale, permet d'accroître encore le niveau barrière du papier, ce qui peut s'avérer utile pour des papiers devant être étanches à la vapeur d'eau. La diminution de la quantité de couche de recouvrement nécessaire, du fait du pouvoir barrière plus fort du papier précouché, facilite son séchage et peut rendre plus facile le couchage de celle-ci lors de la fabrication en ligne du papier.

Le papier de l'invention est de préférence réalisé sur machine à papier à partir d'un substrat fibreux constitué de fibres de cellulose et éventuellement de fibres synthétiques.

Les fibres de cellulose sont en général un mélange de fibres courtes et de fibres longues.

Des additifs tels que des agents de collage, agents de résistance à l'état humide, agents de rétention, ou antimousses peuvent être ajoutés.

Le papier peut également contenir des charges papetières telles que du dioxyde de titane, du kaolin, du carbonate de calcium, du talc, entre autres.

Le papier est de préférence un papier d'emballage.

L'invention a encore pour objet un papier obtenu par le procédé selon l'invention.

L'invention a encore pour objet un procédé de conditionnement dans lequel un objet est emballé en thermoscellant sur lui-même le papier obtenu par le procédé selon l'invention, notamment à une cadence de fabrication supérieure ou égale à 40 sacs par minute, sur des machine d'emballage verticales de type VFFS (Vertical Form, Fill and Seal), le long de lignes de scellage longitudinales de 330 mm par sac.

Précouche

La précouche, lorsque présente, peut être identique à la couche de recouvrement ou être une couche pigmentaire telle que définie ci-dessous.

La précouche est préférentiellement constituée d'un mélange d'au moins un latex et de charges encore parfois appelées « pigments ».

Le document US 4 018 647 A décrit des exemples de latex.

Le latex selon l'invention présente de préférence une Tg (température de transition vitreuse) mesurée selon la norme ASTM E1356 inférieure à 25°C et plus préférentiellement inférieure à 10°C. Le latex peut être choisi parmi les latex de natures chimiques suivantes : styrène-butadiène, styrène-acrylique, acryliques, butyl-acrylate, butyl-acrylate-styrène-acrylonitrile, …. et plus particulièrement parmi les émulsions de styrène-butadiène.

Le taux de latex est de préférence d'au moins 15 parts en sec par rapport aux charges en sec (100 parts), préférentiellement d'au moins, voire de plus de 25 et mieux 30 parts pour 100 parts de charge.

Les charges contiennent de préférence des charges lamellaires et sont de préférence constituées par un mélange de charge(s) lamellaire(s) et de charges plus fines, notamment non lamellaires.

La ou les charges lamellaires sont des particules en forme de lamelles ayant un facteur de forme (rapport entre plus grande longueur et épaisseur) supérieur ou égal à 15, plus préférentiellement d'au moins 40 et de manière encore plus préférable d'au moins 60.

En particulier, la précouche peut comporter au moins une charge lamellaire de facteur de forme d'au moins 15 et de préférence un mélange de charge(s) lamellaire(s) de facteur de forme d'au moins 15 et de charge(s) plus fine(s), notamment non lamellaire(s), dont la taille de particule à 80% en poids est inférieure ou égale à 2 µm, mesurée par la méthode Sédigraph ISO13317-3.

Pour avoir un mélange de charge(s) lamellaire(s) et de charge(s) plus fine(s) dont la taille de particule à 80% en poids est inférieure ou égale à 2 µm, la taille de particule à 80% en poids de charge(s) lamellaire(s) peut par exemple être supérieure à 2 µm. Selon un autre exemple moins de 80% en poids de particules lamellaires peut être inférieur ou égal à 2 µm.

Autrement dit, pour avoir des charges plus fines que la ou les charge(s) lamellaire(s), les charges plus fines peuvent selon un premier exemple présenter une taille de particules plus faible que celle des charges lamellaires à répartition en poids équivalente. Selon un deuxième exemple elles peuvent présenter une répartition en poids supérieure pour une même taille de particules que celle des charges lamellaires.

Les charges plus fines peuvent être choisies parmi tous les autres pigments utilisés en papeterie, qui satisfont aux conditions de taille requises.

Le pourcentage de charges lamellaires par rapport au total des charges peut varier de 10 à 90%, préférablement de 40 à 90% et encore plus préférablement de 60 à 90%.

Les charges lamellaires peuvent être choisies par exemple parmi le kaolin et le talc, et leurs mélanges.

Entre 30% et 80% en poids de particules lamellaires peuvent être de taille inférieure ou égale à 2µm (mesurée selon la méthode Sédigraph ISO13317-3).

Les particules de la ou des charges lamellaires sont notamment orientées sensiblement parallèlement à la surface du substrat.

Les particules de la ou des charges plus fines peuvent être choisies parmi le carbonate de calcium, le sulfate de baryum, la silice, le dioxyde de titane ou leurs mélanges… Elles sont caractérisées par une taille de particules à 80% en poids inférieure à 2 microns, mesurée selon la méthode Sédigraph ISO13317-3

Les charges plus fines peuvent encore être choisies parmi tout autre pigment, incluant le kaolin, d'une finesse suffisante, notamment par une taille de particule à 95% en poids inférieure à 2 microns, mesurée selon la méthode Sédigraph ISO13317-3.

Le liant est de préférence choisi parmi les latex précités mais d'autres liants ou co-liants tels que PVOH, amidon, CMC… peuvent être utilisés. Le liant peut comporter un polymère de nature chimique non présente dans la couche de recouvrement.

<u>Couche de recouvrement</u>

Les polymères utilisés pour obtenir la barrière à la vapeur et la thermoscellabilité sont préférentiellement choisis parmi les polymères ou copolymères à base de PVdC (chlorure de polyvinylidène) ou d'acrylique.

Ces polymères sont appliqués purs ou en mélange avec des charges. Par « pur » on entend sans charge particulaire. On peut éventuellement ajouter d'autres produits à la

dispersion de polymères tels que des agents de gestion du pH, des agents rhéologiques (viscosant par exemple), des agents anti-mousse, des agents de mouillabilité, ….

L'utilisation de charges au sein de la couche de recouvrement peut notamment aider à réduire le risque de collage des spires de la bobine entre elles.

Fabrication

Après séchage du substrat fibreux, la feuille papetière peut passer sur cylindre frictionneur (« yankee cylinder » en anglais) pour améliorer l'état de surface de la feuille et ainsi la répartition de la première couche.

La feuille peut être ensuite traitée en size-press ou tout autre équipement du même type. Pour éviter la trop grande pénétration de la précouche dans le support fibreux, une composition pigmentaire peut être préalablement utilisée afin de faire du « bouche-porage ».

Cette composition de bouche-porage peut contenir jusqu'à 20 parts en sec par rapport aux charges en sec de liant comme du latex, de nature chimique styrène-butadiène par exemple, et jusqu'à 20 parts en sec par rapport aux pigments secs de co-liants comme de l'amidon par exemple.

Cette composition contient de préférence des charges qui sont de taille généralement inférieure à 2 microns. Ces charges peuvent être choisies, entre autres, parmi les kaolins ou les carbonates de calcium ou leurs mélanges.

La précouche est appliquée sur le support ainsi traité à l'aide de n'importe laquelle des techniques de couchage qui peuvent être rencontrées sur les machines à papier. Cela peut être notamment un couchage à lame, de la rotogravure, du reverse_gravure ou un couchage à la barre de Meyer. La précouche est déposée avec un poids de couche sec compris de préférence entre 4 et 12g/m^2.

Cette précouche est ensuite séchée sans contact par un ou plusieurs fours infra-rouge et/ou un ou plusieurs fours à air chaud.

Il n'est pas nécessaire d'avoir un très fort niveau de satinage avant l'application de la couche de recouvrement. Un niveau de 150 secondes Bekk est suffisant (mesuré selon la norme ISO 5627).

La couche de recouvrement barrière à la vapeur d'eau et thermoscellante est appliquée par enduction en utilisant n'importe laquelle des techniques de couchage qui peuvent être rencontrées sur les machines à papier. Cela peut être par exemple un couchage

à lame, de la rotogravure, du reverse gravure ou un couchage à barre de Meyer. La couche de recouvrement est déposée avec un poids de couche sec de préférence de 10g/m² au maximum.

Cette couche de recouvrement est ensuite suffisamment séchée, pour éviter que les spires ne collent au niveau de la bobine d'enroulage, à l'aide d'un ou plusieurs fours infra-rouge et/ou d'un ou plusieurs fours à air chaud.

Un couchage sur la face opposée peut être réalisé pour renforcer la barrière et/ou pour apporter d'autres fonctionnalités telles que l'imprimabilité, la correction du curl, ….

Le papier ainsi produit peut éventuellement être calandré en ligne pour réduire la rugosité de surface avant d'être enroulé.

Le grammage final du papier peut être compris entre 45 et 200g/m².

La barrière à la vapeur d'eau mesurée selon la norme ASTM F1249 à 38°C et 90% d'humidité relative est inférieure à 150g/m²/24h, et préférentiellement à 100g/m²/24h.

Exemple 1 :

Un support fibreux de grammage 55g/m² est produit sur une machine à papier fonctionnant à 400m/min. La machine à papier est équipée d'un rouleau frictionneur placé avant la size-press.

Le support fibreux est d'abord frictionné puis traité en ligne sur ses deux faces par size-press avec une composition pigmentaire bouche-pores, contenant 100 parts sec de kaolin de type Amazon Premium (Cadam), et un mélange d'amidon Merifilm 104 (Tate&Lyle) et de latex de type DL950 (Dow) à hauteur de 20 parts sec par rapport au kaolin sec. Le traitement appliqué est de 5g/m² sec au total.

Il est ensuite enduit à l'aide d'une coucheuse à barre de Meyer avec une formulation de précouche contenant un mélange de charges lamellaires et de charges particulaires plus fines et un latex de nature chimique styrène-butadiène de Tg=7°C (DL950 de Dow Chemical) et séché sans contact sur un four à infra-rouge puis un four à air chaud. Il est ensuite enroulé en bobine sans autre traitement. Le poids sec de la précouche appliquée est de 7g/m² et sa formulation est donnée dans le tableau ci-dessous :

Matière	Référence/Nature	Fournisseurs	Parts	% massique
Topsperse GX-N	Dispersant	COATEX	0,2	0,2
Capim NP	Kaolin (charge lamellaire)	IMERYS	60,0	45,5
Amazon Premium	Kaolin (charge plus fine)	CADAM	40,0	30,4
Bacote 20	Réticulant	QUARRECHIM	1,5	1,1
DL950/Latex styrène-butadiène Tg 7°C	Latex styrène-butadiène Tg 7°C	DOW	30,0	22,8

La taille de particules à 97% en poids d'Amazon Premium, mesurée selon la méthode Sédigraph ISO13317-3, est inférieure à 2 microns.

Le facteur de forme des particules de Capim NP est de 28.

La barrière à la vapeur d'eau est mesurée par un appareil de marque Mocon, de type Permatran 3/61 selon la norme ASTM F1249 à 38°C et 90% d'humidité relative pour déterminer l'apport de barrière de cette précouche. Elle est mesurée à 334 +/-13g/m²/24h. Après enduction de la couche de recouvrement on obtient une barrière inférieure à 150 g/m²/24h.

Exemple 2

Un support fibreux de grammage 55g/m² est produit sur une machine à papier fonctionnant à 400m/min. La machine à papier est équipée d'un rouleau frictionneur placé avant la size-press.

Le support fibreux est d'abord frictionné puis traité en ligne sur ses deux faces par size-press avec une composition pigmentaire bouche-pores contenant 100 parts sec de kaolin de type Amazon Premium (Cadam) et un mélange d'amidon Merifilm 104 (Tate&Lyle) et de latex de type DL950 (Dow) à hauteur de 20 parts sec par rapport au kaolin sec. Le traitement appliqué est de 5g/m² sec au total.

Il est ensuite enduit à l'aide d'une coucheuse à barre de Meyer avec une formulation contenant un mélange de charges lamellaires et de charges particulaires plus fines et un latex de nature chimique styrène-butadiène de Tg=7°C (DL950 de Dow Chemical) et séché sans contact sur un four à infra-rouge puis un four à air chaud. Il est ensuite enroulé en bobine sans autre traitement. Le poids sec de la précouche appliquée est de 7g/m² et sa formulation est donnée dans le tableau ci-dessous :

Matière	Référence/Nature	Fournisseurs	Parts	% massique
Topsperse GX-N	Dispersant	COATEX	0,2	0,2
Capim NP	Kaolin (charge lamellaire)	IMERYS	60,0	45,5
Hydrocarb 95	Carbonate de calcium (charge plus fine)	OMYA	40,0	30,4
Bacote 20	Réticulant	QUARRECHIM	1,5	1,1
DL950/Latex styrène-butadiène Tg 7°C	Latex styrène-butadiène Tg 7°C	DOW	30,0	22,8

La taille de particules à 95% en poids d'Hydrocarb 95, mesurée selon la méthode Sédigraph ISO13317-3, est inférieure à 2 microns.

La barrière à la vapeur d'eau est mesurée par un appareil de marque Mocon, de type Permatran 3/61 selon la norme ASTM F1249 à 38°C et 90% d'humidité relative pour déterminer l'apport de barrière de cette précouche. Elle est mesurée à 315 +/-9g/m²/24h. . Après enduction de la couche de recouvrement on obtient une barrière inférieure à 150 g/m²/24h.

Exemple 3 :

Un papier est produit en ligne dans les mêmes conditions que dans l'exemple 1. Mais suite à la dépose de la précouche, il est enduit en ligne d'une couche de recouvrement constituée d'une dispersion de copolymère de PVdC (Diofan A297 de Solvay), et séché sans contact sur un four à infra-rouges puis un four à air chaud. Il est ensuite enroulé en bobine sans autre traitement et aucun collage entre spire n'est observé. Le poids sec de la couche de recouvrement est de 6.5g/m².

La barrière à la vapeur d'eau est mesurée par un appareil de marque Mocon, de type Permatran 3/61 selon la norme ASTM F1249 à 38°C et 90% d'humidité relative. Elle est mesurée à 21,0 +/-2.4g/m²/24h.

Le scellage est ensuite simulé sur une thermoscelleuse de laboratoire en collant la face recouverte de la couche de recouvrement sur elle-même à 110°C, sous 3bars et pendant 0.5 seconde. Puis la force nécessaire pour détacher les papiers collés sur des échantillons de largeur de 15mm est ensuite mesurée sous un angle de 90 degrés selon la norme Tappi T540 à une vitesse de 100mm/min.

On obtient une force de scellage de 3.5N/15mm.

L'invention n'est pas limitée aux exemples décrits.

En résumé, l'invention peut présenter les caractéristiques avantageuses suivantes, seules ou en combinaison :

- on applique en ligne une précouche avant l'application de la couche de recouvrement sur la précouche.

- la vitesse de production du papier est supérieure ou égale à 300 m/min, mieux supérieure ou égale à 400 m/min, encore mieux supérieure ou égale à 500 m/min,

- une composition bouche-pores est appliquée en ligne sur le substrat fibreux avant l'application de toute couche ou précouche en ligne, la composition bouche-pores étant appliquée de préférence par size-press, ou par film press,

- le procédé comporte au moins une étape de séchage en ligne puis une étape d'enroulage en ligne, la puissance de chauffe lors de l'étape de séchage étant suffisante pour que la couche de recouvrement soit suffisamment sèche lors de l'étape de bobinage pour que les spires de la bobine ne collent pas entre elles,

- le papier est amené au cours du séchage du substrat fibreux, avant tout traitement de surface, notamment enduction, au contact d'un cylindre frictionneur,

- le papier est amené au cours du séchage de la couche de recouvrement dans une zone où le séchage a lieu sans contact, notamment à l'aide d'au moins une rampe infrarouge et/ou un chauffage à air chaud,

- la précouche comporte au moins une charge lamellaire de facteur de forme d'au moins 15 et de préférence un mélange de charge(s) lamellaire(s) de facteur de forme d'au moins 15 et de charge(s) notamment plus fine(s), notamment non lamellaire(s), dont la taille de particule à 80% en poids est inférieure ou égale à 2 µm, mesurée par la méthode Sédigraph ISO13317-3,

- le(s) charge(s) lamellaire(s) et les charge(s) plus fine(s) sont de même nature,

- le facteur de forme des particules lamellaires est d'au moins 40, plus préférentiellement d'au moins 60,

- les charge(s) plus fine(s) ont une taille de particule à 95% en poids inférieure à 2 microns,

- la ou les charges lamellaires sont minérales,

- la ou les charges plus fines sont minérales,

- la ou les charges lamellaires étant choisies parmi les kaolins et le talc, et leurs mélanges,

- la ou les charges plus fines étant choisies parmi les kaolins, le carbonate de calcium, le sulfate de baryum, la silice, le dioxyde de titane, et leurs mélanges,

- la ou les charges plus fines étant choisies parmi les kaolins,

- le poids sec de charge(s) lamellaire(s) étant compris entre 3 et 58% du poids sec total de la précouche, la quantité en poids de charge lamellaire étant de préférence supérieure à celle des charges plus fines,

- le poids sec de charge(s) plus fine(s) étant compris entre 3 et 58% du poids sec total de la précouche,

- le pourcentage de charges lamellaires, exprimé en poids sec, par rapport au total des charges, exprimé en poids sec, étant compris entre 10 et 90%, préférablement entre 40 et 90% et encore plus préférablement entre 60 et 90%,

- la pré-couche peut comporter un liant,

- le liant présentant une température de transition vitreuse T_g inférieure ou égale à 25°C, et plus préférentiellement à 10°C, mesurée selon la norme ASTM E1356,

- le liant étant choisi parmi les latex de nature chimique styrène-butadiène, styrène-acrylique, acrylique, butyl-acrylate, butyl-arcylate-styrène-acrylonitrile et de préférence les latex de nature chimique styrène-butadiène,

- le liant comporte un polymère de nature chimique non présente dans la couche de recouvrement,

- le liant étant introduit sous forme de latex,

- la quantité de liant est d'au moins 15 parts en sec par rapport aux charges en sec (100 parts), préférentiellement de plus de 25, mieux 30 parts,

- une couche de recouvrement peut être appliquée sans calandrage du substrat recouvert par la précouche,

- la couche de recouvrement peut être l'unique couche recouvrant la précouche,

- la couche de recouvrement peut comporter un ou plusieurs polymères choisis parmi les copolymères à base de PVdC ou de styrène-acrylique,

- la quantité de précouche est inférieure ou égale à 12g/m² en poids sec,

- la quantité de couche de recouvrement est inférieure ou égale à 10g/m² en poids sec,

- on applique en ligne sur la machine à papier une couche sur la face du substrat opposée à celle portant la couche de recouvrement, notamment une couche d'imprimabilité,

- la couche de recouvrement est constituée par un polymère thermoscellable,

- la perméabilité à la vapeur d'eau du papier barrière est inférieure à 150 g/m²/24h, mieux à 100 g/m²/24h, mesurée selon la norme ASTM F1249 dans des conditions dites tropicales à 38° C et 90% d'humidité relative,

- le grammage du substrat fibreux est compris entre 25 et 180 g/m²,

- le papier est thermoscellable à partir de 90° C, lorsque le scellage est effectué sur des pinces chaudes, sous 3 bars, et durant 0,5 s,

- le substrat porte deux précouches identiques sur ses faces opposées ou deux couches de natures différentes,

- entre 30% et 80% en poids de particules lamellaires sont de taille inférieure ou égale à 2µm (mesurée selon la méthode Sédigraph ISO13317-3),

- le papier est thermoscellable, notamment sur lui-même, à une cadence de fabrication supérieure ou égale à 40 sacs par minute, sur des machine d'emballage verticales de type VFFS (Vertical Form, Fill and Seal), le long de lignes de scellage longitudinales de 330 mm par sac,

- le papier est thermoscellable sur lui-même avec une force de scellage supérieure ou égale à 2 N/15mm, mesurée sous un angle de 90 degrés selon la norme Tappi T540 à une vitesse de 100mm/min, lorsque le scellage est effectué sur des pinces chaudes, sous 3 bars, et durant 0,5 s,

- la température du substrat fibreux lors de l'application de la précouche est supérieure ou égale à 50°C,

- la température du substrat fibreux lors de l'application de la couche de recouvrement est supérieure ou égale à 70°C,

- le grammage final du papier est compris entre 45 et 200g/m².

L'expression « comportant » doit être comprise comme étant synonyme de « comprenant au moins un ».

REVENDICATIONS

1. Procédé de fabrication d'un papier barrière à la vapeur d'eau, présentant une perméabilité à la vapeur d'eau d'au plus 150 g/m²/24h mesurée selon la norme ASTM F1249 dans des conditions dites tropicales de 38° C et 90% d'humidité relative, et thermoscellable, dans lequel on applique en ligne sur la machine à papier et sur un substrat fibreux au moins une couche de recouvrement comportant au moins un polymère filmogène thermoplastique, et dans lequel on applique en ligne une précouche avant l'application de la couche de recouvrement sur la précouche.

2. Procédé selon la revendication 1, la vitesse de production du papier étant supérieure ou égale à 300 m/min, mieux supérieure ou égale à 400 m/min, encore mieux supérieure ou égale à 500 m/min.

3. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, une composition bouche-pores étant appliquée en ligne sur le substrat fibreux avant l'application de toute couche ou précouche en ligne, la composition bouche-pores étant appliquée de préférence par size-press, ou par film press.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, le grammage final du papier étant compris entre 45 et 200g/m².

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, comportant au moins une étape de séchage en ligne puis une étape d'enroulage en ligne, dans lequel la puissance de chauffe lors de l'étape de séchage est suffisante pour que la couche de recouvrement soit suffisamment sèche lors de l'étape de bobinage pour que les spires de la bobine ne collent pas entre elles.

6. Procédé selon la revendication 5, le papier étant amené au cours du séchage du substrat fibreux, avant tout traitement de surface, notamment enduction, au contact d'un cylindre frictionneur.

7. Procédé selon l'une des revendications 5 et 6, le papier étant amené au cours du séchage de la couche de recouvrement dans une zone où le séchage a lieu sans contact, notamment à l'aide d'au moins une rampe infrarouge et/ou un chauffage à air chaud.

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans lequel la précouche comporte au moins une charge lamellaire de facteur de forme d'au moins 15 et de préférence un mélange de charge(s) lamellaire(s) de facteur de forme d'au moins 15 et de charge(s) plus fine(s), notamment non lamellaire(s), dont la taille de particule à 80% en poids est inférieure ou égale à 2 µm, mesurée par la méthode Sédigraph ISO13317-3.

9. Procédé selon la revendication 8, le(s) charge(s) lamellaire(s) et les charge(s) plus fine(s) étant de même nature.

10. Procédé selon l'une des revendications 8 à 9, le facteur de forme des particules lamellaires étant d'au moins 40, plus préférentiellement d'au moins 60.

11. Procédé selon l'une quelconque des revendications 8 et 10, les charge(s) plus fine(s) ayant une taille de particule à 95% en poids inférieure à 2 microns.

12. Procédé selon l'une quelconque des revendications 8 à 11, la ou les charges lamellaires étant minérales.

13. Procédé selon l'une quelconque des revendications 8 à 12, la ou les charges plus fines étant minérales.

14. Procédé selon l'une quelconque des revendications 8 à 13, la ou les charges lamellaires étant choisies parmi les kaolins et le talc et leurs mélanges.

15. Procédé selon l'une quelconque des revendications 8 à 14, la ou les charges plus fines étant choisies parmi les kaolins, le carbonate de calcium, le sulfate de baryum, la silice, le dioxyde de titane, et leurs mélanges.

16. Procédé selon l'une quelconque des revendications 8 à 15, la ou les charges plus fines étant choisies parmi les kaolins.

17. Procédé selon l'une quelconque des revendications 8 à 16, le poids sec de charge(s) lamellaire(s) étant compris entre 3 et 58% du poids sec total de la précouche, la quantité en poids de charge lamellaire étant de préférence supérieure à celle des charges plus fines.

18. Procédé selon l'une quelconque des revendications 8 à 17, le poids sec de charge(s) plus fine(s) étant compris entre 3 et 58% du poids sec total de la précouche.

19. Procédé selon l'une quelconque des revendications 8 à 18, le pourcentage de charges lamellaires, exprimé en poids sec, par rapport au total des charges, exprimé en poids sec, étant compris entre 10 et 90%, préférablement entre 40 et 90% et encore plus préférablement entre 60 et 90%.

20. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 19, la pré-couche comportant un liant, notamment un liant comportant un polymère de nature chimique non présente dans la couche de recouvrement.

21. Procédé selon la revendication 20, le liant présentant une température de transition vitreuse T_g inférieure ou égale à 25°C, et plus préférentiellement à 10°C, mesurée selon la norme ASTM E1356.

22. Procédé selon l'une des revendications 20 et 21, le liant étant choisi parmi les latex de nature chimique styrène-butadiène, styrène-acrylique, acrylique, butyl-acrylate, butyl-arcylate-styrène-acrylonitrile et de préférence les latex de nature chimique styrène-butadiène.

23. Procédé selon l'une quelconque des revendications 20 à 22, le liant étant introduit sous forme de latex.

24. Procédé selon l'une quelconque des revendications 20 à 23, la quantité de liant étant d'au moins 15 parts en sec par rapport aux charges en sec (100 parts), préférentiellement de plus de 25, mieux 30 parts.

25. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 23, la couche de recouvrement étant appliquée sans calandrage du substrat recouvert par la précouche.

26. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 25, la couche de recouvrement étant l'unique couche recouvrant la précouche.

27. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, la couche de recouvrement comportant un ou plusieurs polymères choisis parmi les copolymères à base de PVdC ou de styrène-acrylique.

28. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 27, la quantité de précouche étant inférieure ou égale à 12g/m² en poids sec.

29. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, la quantité de couche de recouvrement étant inférieure ou égale à 10g/m² en poids sec.

30. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel on applique en ligne sur la machine à papier une couche sur la face du substrat fibreux opposée à celle portant la couche de recouvrement, notamment une couche d'imprimabilité, le substrat pouvant porter des précouches sur ses faces opposées, identiques ou différentes.

31. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, le papier étant thermoscellable, notamment sur lui-même, à une cadence de fabrication supérieure ou égale à 40 sacs par minute, sur des machine d'emballage verticales de type VFFS (Vertical Form, Fill and Seal), le long de lignes de scellage longitudinales de 330 mm par sac.

32. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, le papier étant thermoscellable à partir de 90° C, lorsque le scellage est effectué sur des pinces chaudes, sous 3 bars, et durant 0,5 s.

33. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, le papier étant thermoscellable sur lui-même avec une force de scellage supérieure ou égale à 2 N/15mm, mesurée sous un angle de 90 degrés selon la norme Tappi T540 à une vitesse de

100mm/min, lorsque le scellage est effectué sur des pinces chaudes, sous 3 bars, et durant 0,5 s.

34. Procédé de conditionnement dans lequel un objet est emballé en thermoscellant sur lui-même le papier obtenu par le procédé de fabrication selon l'une quelconque des revendications précédentes, notamment à une cadence de fabrication supérieure ou égale à 40 sacs par minute, sur des machine d'emballage verticales de type VFFS (Vertical Form, Fill and Seal), le long de lignes de scellage longitudinales de 330 mm par sac.