

(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
6 septembre 2013 (06.09.2013)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale

WO 2013/128114 A1

(51) Classification internationale des brevets :

C08L 77/06 (2006.01) E04B 1/62 (2006.01)
E04B 1/66 (2006.01) C08L 29/04 (2006.01)
E04D 12/00 (2006.01)

(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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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.

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2013/050395

(22) Date de dépôt international :

27 février 2013 (27.02.2013)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

1251773 28 février 2012 (28.02.2012) FR

(71) Déposant : SAINT-GOBAIN ISOVER [FR/FR]; 18, Avenue d'Alsace, F-92400 Courbevoie (FR).

(72) Inventeurs : KHARIWALA, Devang; 42 Marien Lane, Marlborough, Massachusetts 01752 (US). MASSARA, Valerio; Via Casa Ramati, 11, I-27050 Redavalle (IT).

(74) Mandataire : SAINT-GOBAIN RECHERCHE; 39, Quai Lucien Lefranc, F-93300 Aubervilliers (FR).

(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, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

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

(54) Title : VAPOUR-BARRIER MEMBRANE BASED ON A PA666/EVOH BLEND

(54) Titre : MEMBRANE PARE-VAPEUR A BASE DE MELANGE PA666/EVOH

(57) Abstract : The invention relates to a vapour-barrier membrane intended to be used for improving the airtightness of a building or of a room, comprising at least one active layer having a water-vapour permeability which increases with the surrounding relative humidity, wherein said active layer comprises at least 90% by weight of a blend of ethylene/vinyl alcohol (EVOH) copolymer and of a copolyamide 6-6.6 (PA666), the latter having a melting point below 210°C.

(57) Abrégé : L'invention concerne une membrane pare-vapeur, destinée à être utilisée pour améliorer l'étanchéité à l'air d'un bâtiment ou d'une pièce, comprenant au moins une couche active présentant une perméabilité à la vapeur d'eau qui augmente avec l'humidité relative environnante, ladite couche active comprenant au moins 90 % en poids d'un mélange de copolymère éthylène-alcool vinylique (EVOH) et d'un copolyamide 6-6.6 (PA666), ce dernier ayant une température de fusion inférieure à 210 °C.

MEMBRANE PARE-VAPEUR A BASE DE MELANGE PA666/EVOH

La présente invention concerne une membrane pare-vapeur à base d'un mélange homogène d'un copolyamide particulier et d'un copolymère éthylène-alcool vinylique.

On connaît depuis de nombreuses années des membranes pare-vapeur dont la perméabilité à la vapeur d'eau varie en fonction de l'humidité de l'air. Pour les raisons expliquées par exemple dans la demande WO96/33321, on cherche à obtenir des membranes qui laissent passer facilement la vapeur d'eau lorsque l'humidité relative (HR) est élevée (80% à 100 % de HR) et qui la bloquent efficacement à faible taux d'humidité relative (50 % de HR et moins).

De telles membranes pare-vapeur « intelligentes » (*smart vapor retarder membranes*) sont caractérisées par la « perméance » à la vapeur d'eau, mesurée selon la norme ASTM E 96 et exprimée en perms.

Il est également courant d'exprimer la résistance d'une membrane à la diffusion de la vapeur d'eau sous la forme de l'épaisseur d'une couche d'air possédant la même perméance que la membrane considérée. Cette épaisseur est exprimée en mètres et appelée « épaisseur d'air équivalente » (S_d).

Une membrane pare-vapeur est généralement considérée comme étant d'autant plus intéressante et performante que sa S_d est élevée à faible humidité relative et faible à forte humidité relative. Par ailleurs, les professionnels du bâtiment souhaitent généralement que la S_d varie brusquement sur un domaine étroit d'humidité relative. Enfin, lorsque la membrane doit être utilisée dans des conditions particulièrement sévères, par exemple dans des climats comportant de longues périodes froides relativement humides et seulement de courtes périodes chaudes, il est souhaitable de disposer de membranes pour lesquelles la variation de la S_d s'effectue de façon abrupte à des taux d'humidité relative assez élevés, supérieurs à 65 %, de préférence supérieurs à 70 %, voire supérieurs à 75 %.

La Demanderesse commercialise depuis de nombreuses années des membranes pare-vapeur à base de polyamide 6 sous la dénomination commerciale de Vario KM et Vario KM Duplex. Ces membranes présentent une perméabilité à la vapeur d'eau dans des conditions humides totalement satisfaisantes. Leur résistance à la diffusion de la vapeur d'eau dans les

conditions d'hiver lorsque l'air est sec et froid, pourrait toutefois être avantageusement augmentée en vue de l'utilisation dans des conditions climatiques plus sévères. Par ailleurs, comme le montre la figure 2, la variation de la S_d en fonction de l'humidité relative des membranes en PA6 (\diamond) est relativement progressive.

La Demandereuse s'était ainsi fixé pour objectif d'accroître la résistance à la diffusion de la vapeur d'eau des membranes en polyamide 6 dans des conditions de faible humidité tout en conservant une perméance élevée à forte HR.

Dans ses recherches visant à améliorer le comportement des membranes pare-vapeur en polyamide 6, la Demandereuse a notamment essayé de mélanger le PA6 avec de l'EVOH ayant une teneur en éthylène égale à 38 % en moles (voir WO2011/069672). Des tentatives de production de ces membranes à l'échelle industrielle ont toutefois fait apparaître des difficultés importantes : aux températures de mise en œuvre relativement élevées, nécessaires pour obtenir une plasticité suffisante du polyamide 6, l'EVOH était soumis à une dégradation thermique et encrassait les installations de malaxage et d'extrusion.

Une autre approche a consisté à essayer de remplacer l'EVOH utilisé dans WO2011/069672, présentant une teneur en éthylène de 38 %, par un EVOH ayant une teneur en éthylène plus élevée ou moins élevée. La Demandereuse s'attendait en particulier à constater une amélioration de la compatibilité pour des teneurs en alcool vinylique plus élevées (teneurs en éthylène plus basses). Deux séries d'essais avec de l'EVOH contenant respectivement 27 % et 44 % en moles d'éthylène n'ont malheureusement pas été concluantes. Même pour de faibles teneurs en EVOH de 10 % et 15 % par rapport à la somme PA6+EVOH, les films se sont avérés difficiles voire impossible à fabriquer, présentaient de nombreux points de gel, de trous et/ou de défauts d'homogénéité.

Après ces échecs, la Demandereuse a essayé de remplacer, non pas l'EVOH, mais le PA6 par des polymères similaires, mais suffisamment différents pour permettre l'incorporation homogène de fractions importantes d'EVOH. En testant à cette occasion d'autres polyamides et notamment différents copolymères du PA6 elle a constaté que, de façon assez surprenante, le PA666, un copolymère

statistique intermédiaire entre PA6 et le PA66, non seulement était compatible avec l'EVOH en toutes proportions, mais que les membranes pare-vapeur préparées à partir d'un mélange homogène d'EVOH et de PA666 présentaient une S_d significativement plus élevée en atmosphère sèche que les membranes de Vario 5 KM à base de PA6 homopolymère. Cette augmentation de la S_d en atmosphère sèche (*dry cup*) n'était pas accompagnée d'une augmentation équivalente en atmosphère humide (*wet cup*) et la variation de la perméabilité à la vapeur d'eau se produisait de manière très avantageuse sur une gamme très étroite et assez élevée d'humidité relative.

La présente invention a par conséquent pour objet une membrane pare-vapeur, destinée à être utilisée pour améliorer l'étanchéité à l'air d'un bâtiment ou d'une pièce, comprenant au moins une couche active présentant une perméabilité à la vapeur d'eau qui augmente avec l'humidité relative environnante, ladite couche active comprenant au moins 90 % en poids d'un mélange de copolymère éthylène-alcool vinylique (EVOH) et de copolyamide 6-15 6.6 (PA666) ce dernier ayant une température de fusion inférieure à 210 °C, de préférence inférieure à 200 °C.

On entend par couche « active » dans la présente invention une couche continue, imperméable à l'eau liquide et à l'air, dont la perméance à la vapeur d'eau, mesurée selon la norme ASTM E 96, est au moins cinq fois plus importante à un taux moyen humidité relative de 75 % (*wet cup*) qu'à un taux moyen humidité relative de 25 % (*dry cup*).

Cette couche active comprend de préférence au moins 95 %, en particulier au moins 98 % en poids de mélange d'EVOH et de PA666, et peut même avantageusement être constituée exclusivement d'un tel mélange.

D'autres ingrédients tels que des agents plastifiants, des agents lubrifiants, des agents ignifugeants, des agents biocides ou biostatiques ou des fibres de renforcement, peuvent toutefois être présents à raison d'au plus 10 % en poids, de préférence d'au plus 5 % en poids et en particulier d'au plus 2 % en 30 poids, rapporté au poids total de la ou des couches actives.

La ou les couches actives à base de mélange PA666/EVOH sont avantageusement les seules couches actives de la membrane qui ne comporte de préférence pas d'autres couches actives au sens défini ci-dessus.

La couche active, ou l'ensemble des couches actives, présente avantageusement une épaisseur totale comprise entre 20 et 100 µm, de préférence entre 25 et 80 µm, en particulier entre 30 et 65 µm. De manière générale, l'augmentation de cette épaisseur se traduit par un accroissement de 5 la résistance à la diffusion de la vapeur d'eau à la fois en milieu humide et en milieu sec, sans toutefois modifier l'allure générale de la courbe montrant la variation de la S_d en fonction du taux moyen d'humidité relative.

La ou les couches actives à base de mélange PA666/EVOH peuvent ne pas être les seules couches de la membrane pare-vapeur. Il peut en effet être 10 intéressant voire, dans certains cas, nécessaire de doubler la ou les couches actives d'une couche de renfort ou de support, par exemple un textile de type filet ou non tissé, fixée sur un côté ou les deux côtés de la membrane ou pris en sandwich entre deux couches actives. Une telle couche de renfort ou de support, destinée à rester au contact de la couche active tout au long de la durée de vie 15 de la membrane, doit bien entendu avoir une résistance à la diffusion de la vapeur d'eau négligeable par rapport à celle de la couche active.

On peut également envisager l'utilisation d'une ou deux couches de protection destinées à être enlevées, généralement par pelage, au moment de la pose de la membrane pare-vapeur. Ces couches de protection pelables peuvent 20 être imperméables à l'eau et à la vapeur d'eau.

La couche active ou l'ensemble des couches actives représente de préférence au moins 40 % en poids, en particulier au moins 50 % en poids et idéalement au moins 60 % en poids voire plus de 80 % en poids de la membrane.

25 Comme expliqué en introduction, la Demandereuse a constaté que le PA666, au contraire du PA6 homopolymère, était miscible en toutes proportions avec l'EVOH, et que tous les mélanges préparés à partir de ces deux polymères permettaient de préparer aisément des membranes pare-vapeur minces, homogènes et transparentes ayant une perméance à la vapeur d'eau qui 30 augmente avec le taux moyen d'humidité relative.

Le rapport en poids EVOH/PA666 est par conséquent compris avantageusement entre 10/90 et 90/10, de préférence entre 20/80 et 70/30, et en particulier entre 30/70 et 50/50. La limitation de la teneur en EVOH est intéressante non pas tant d'un point de vue technique que d'un point de vue du 35 prix de revient des matières premières. L'EVOH est en effet plus cher que le

PA666. Si cette situation devait changer à moyen terme, des mélanges présentant des rapports EVOH/PA666 compris entre 50/50 et 90/10, de préférence entre 60/40 et 80/20 pourraient devenir très intéressants à la fois d'un point de vue technique et économique.

5 La figure 1 montre l'évolution de la S_d en atmosphère humide (Δ ; *wet cup* ; HR moyenne 75%) et en atmosphère sèche (O ; *dry cup* : HR moyenne 25%) d'une membrane pare-vapeur avec une couche active d'une épaisseur de 50 μm en fonction de la teneur en EVOH. L'EVOH utilisé est un produit commercialisé par la société Kuraray Co. Ltd. et présentant une teneur en 10 éthylène de 38 % en moles.

On constate que la S_d en atmosphère sèche augmente de façon continue d'une valeur d'environ 4 m pour le PA666 pur à plus de 100 m pour l'EVOH pur. Par contre, en atmosphère humide, cette même valeur S_d n'augmente que de façon négligeable (de 0,2 m pour 100% PA666 à 0,5 m pour 100% EVOH). 15 Autrement dit, le rapport $S_{d \text{ sec}} / S_{d \text{ humide}}$ est d'autant plus grand et donc d'autant plus intéressant que la teneur en EVOH est importante.

Le PA666, ou PA6/66, ou PA6-6.6, ou nylon 666 (CAS n° 24993-04-2) est un copolymère cristallin statistique comportant des motifs PA6 dérivés d' ϵ -caprolactame ou d'acide aminocaproïque, et des motifs PA66 dérivés d'acide 20 hexanedioïque (acide adipique) et d'hexaméthylènediamine ou d'adipate d'hexaméthylènediammonium. Son point de fusion doit être suffisamment bas pour permettre la préparation d'un mélange homogène avec l'EVOH à des températures où l'EVOH ne risque pas d'être dégradé thermiquement. Différents produits présentant des températures de fusion appropriées sont disponibles sur 25 le marché. Ils ont tous une teneur en motifs PA6 supérieure à la teneur en motifs PA66. Le rapport molaire motifs PA6/motifs PA66 des copolyamides PA666 utilisés dans la présente invention est avantageusement compris entre 97/3 et 50/50, de préférence entre 95/5 et 55/45, en particulier entre 90/10 et 60/40.

30 On peut citer à titre d'exemples de PA666 disponibles sur le marché les produits Ultramid® C33 01, Ultramid® C33 LN 01 et Ultramid® C4001 commercialisés par la société BASF, ou les produits UBE Nylon de la série 5000 (5024, 5033B, 5034B, 5024FDX57, 5033FDX27, 5033FDS, 5034FDX40, 5034FDX17, 5034MTX1) commercialisés par la société UBE.

De façon similaire, il existe sur le marché une large gamme de copolymères statistiques d'éthylène et d'alcool vinylique (CAS n° 26221-27-2), commercialisés par exemple par la société Kuraray sous la dénomination commerciale EVAL®. La teneur en éthylène des EVOH utilisés dans la présente invention est de préférence comprise entre 20 et 50 % en poids, en particulier entre 25 et 45 % en poids. Des teneurs plus élevées en éthylène sont *a priori* moins intéressantes pour l'application en tant que membrane pare-vapeur car ils contiennent moins de liaisons hydrogène, dont on sait qu'elles sont essentielles pour l'obtention de bonnes propriétés pare-vapeur.

On peut citer à titre d'exemples les produits

- EVAL M (24 % en mole d'éthylène) ;
- EVAL L (27 % en moles d'éthylène) ;
- EVAL F, T ou J (32 % en mole d'éthylène) ;
- EVAL C (35 % en moles d'éthylène) ;
- EVAL H (38 % en mole d'éthylène) ;
- EVAL E (44 % en moles d'éthylène) ;
- EVAL G (48 % en moles d'éthylène)

15

tous commercialisés par la société Kuraray Co. Ltd. avant tout en tant que polymères présentant un excellent effet de barrière à la diffusion d'oxygène. Une 20 gamme de produits similaires et tout aussi appropriés sont commercialisés sous la dénomination commerciale Soarnol® par la société Nippon Gohsei.

La présente invention a également pour objet un procédé de fabrication des membranes décrites ci-dessus comprenant la préparation d'un mélange homogène des deux polymères, suivi d'une étape de formage des membranes.

25 Plus précisément, le procédé de préparation des membranes pare-vapeur de la présente invention comprend les étapes successives suivantes :

- le chauffage et le malaxage, à une température comprise entre 200°C et 230°C, de préférence entre 205°C et 225 °C, d'EVOH et de PA666 jusqu'à obtention d'un mélange homogène de ces polymères, et
- le formage d'une membrane à partir du mélange homogène d'EVOH et de PA666 ainsi obtenu.

L'étape de chauffage et malaxage peut être mise en œuvre de manière connue dans une extrudeuse.

30 L'étape de formage de la membrane se fait de préférence par extrusion, étirage mécanique, calandrage et/ou soufflage du mélange de polymères.

Les membranes pare-vapeur ainsi préparées, constituées uniquement de la couche active, peuvent ensuite être appliquées, par exemple sous pression et/ou chauffage, ou au moyen d'un adhésif approprié, sur les éventuelles couches de support ou de protection.

5 Les membranes pare-vapeur de la présente invention peuvent être utilisées exactement de la même manière que des membranes pare-vapeurs connues, par exemple les membranes Vario KM et Vario KM Duplex en PA6, pour améliorer l'étanchéité à l'air de bâtiments ou de pièces. Leurs propriétés de perméabilité à l'eau font qu'elles sont particulièrement bien adaptées pour des
10 climats plus humides et plus froids que les climats modérés pour lesquels on utilise couramment les membranes en polyamide 6.

Lors de cette utilisation, les membranes sont appliquées généralement sur la face interne des parois du bâtiment ou de la pièce à étanchéifier. L'expression « sur la face interne » englobe en particulier l'application des
15 membranes sur d'autres revêtements et couches déjà présentes sur ladite paroi, notamment toute sorte de matériaux d'isolation thermiques, par exemple à base de laine minérale.

On applique alors la membrane pare-vapeur en une position interne par rapport au matériau d'isolation thermique, de préférence en contact direct avec
20 celui-ci.

La figure 2 montre, à titre d'exemple, l'évolution de la S_d (échelle logarithmique) en fonction du taux d'humidité moyen de l'atmosphère environnante, déterminée selon la norme EN ISO 12572 :2001, d'une membrane PA666/EVOH (O) selon l'invention (épaisseur 50 µm, PA666/EVOH 70/30, teneur
25 en éthylène de l'EVOH utilisé : 38 % en moles ; motifs PA6/motifs PA66 85/15) en comparaison avec une membrane Vario (◊) de même épaisseur, constituée d'un PA6 homopolymère.

On peut constater qu'en atmosphère humide (75 % HR) les deux membranes présentent avantageusement une perméance à la vapeur d'eau
30 élevée, c'est-à-dire leur épaisseur d'air équivalente est faible, de l'ordre de 0,2 à 0,3 m. A faible taux d'humidité relative (27,5 %), l'épaisseur d'air équivalente de la membrane selon l'invention ($S_d = 12$ m) est quatre fois plus élevée que celle de la membrane connue ($S_d = 3$ m). La membrane selon l'invention se distingue par ailleurs de la membrane connue par le fait que l'épaisseur d'air équivalent

varie fortement sur un domaine de taux d'humidité très étroit, passant d'une valeur d'environ 0,2 pour 75 % HR à une valeur d'environ 2,7 pour 68 % HR.

REVENDICATIONS

1. Membrane pare-vapeur, destinée à être utilisée pour améliorer l'étanchéité à l'air d'un bâtiment ou d'une pièce, comprenant au moins une couche active présentant une perméabilité à la vapeur d'eau qui augmente avec l'humidité relative environnante, ladite couche active comprenant au moins 90 % en poids d'un mélange de copolymère éthylène-alcool vinylique (EVOH) et d'un copolyamide 6-6.6 (PA666) ayant une température de fusion inférieure à 210 °C, de préférence inférieure à 200 °C.
2. Membrane pare-vapeur selon la revendication 1, caractérisée par le fait que la couche active comprend au moins 95 %, de préférence au moins 98 % en poids de mélange d'EVOH et de PA666.
3. Membrane pare-vapeur selon la revendication précédente, caractérisée par le fait que la couche active est constituée essentiellement d'un mélange d'EVOH et de PA666.
4. Membrane pare-vapeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée par le fait que le rapport en poids EVOH/PA666 est compris entre 10/90 et 90/10, de préférence entre 20/80 et 70/30, en particulier entre 30/70 et 50/50.
5. Membrane pare-vapeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée par le fait qu'elle ne comporte pas d'autres couches actives.
6. Membrane pare-vapeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée par le fait que la teneur en éthylène de l'EVOH est comprise entre 20 et 50 % en moles, de préférence entre 25 et 45 % en moles.
7. Membrane pare-vapeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée par le fait que le PA666 est un copolymère statistique comportant des motifs PA6 et des motifs PA66 et présentant un rapport molaire motifs PA6/motifs PA66 compris entre 97/3 et 50/50, de préférence entre 95/5 et 55/45, en particulier entre 90/10 et 60/40.
8. Membrane pare-vapeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée par le fait que la couche active ou l'ensemble des

couches actives présente une épaisseur totale comprise entre 20 et 100 µm, de préférence entre 25 et 80 µm, en particulier entre 30 et 65 µm.

9. Membrane pare-vapeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée par le fait qu'elle comporte en outre une ou plusieurs couches de support ou de protection, éventuellement pelables.

10. Membrane pare-vapeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée par le fait que la couche active ou l'ensemble des couches actives représente au moins 40 % en poids, de préférence au moins 50 % en poids et en particulier au moins 60 % en poids de la membrane.

11. Procédé de fabrication d'une membrane pare-vapeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant

- le chauffage et le malaxage, à une température comprise entre 200°C et 230°C, de préférence entre 205°C et 225 °C, d'EVOH et de PA666 jusqu'à obtention d'un mélange homogène de ces polymères, et
- le formage d'une membrane à partir du mélange homogène d'EVOH et de PA666 ainsi obtenu.

12. Procédé selon la revendication 11, caractérisé par le fait que le formage de la membrane se fait par extrusion, étirage mécanique, calandrage et/ou soufflage du mélange de polymères.

13. Procédé d'amélioration de l'étanchéité à l'air d'un bâtiment ou d'une pièce comprenant l'application d'une membrane pare-vapeur selon l'une quelconque des revendications 1 à 10 sur la face interne des parois dudit bâtiment ou de ladite pièce.

14. Procédé selon la revendication 13, caractérisé par le fait que l'on applique la membrane en une position interne par rapport au matériau d'isolation thermique, de préférence en contact direct avec celui-ci.

1/1

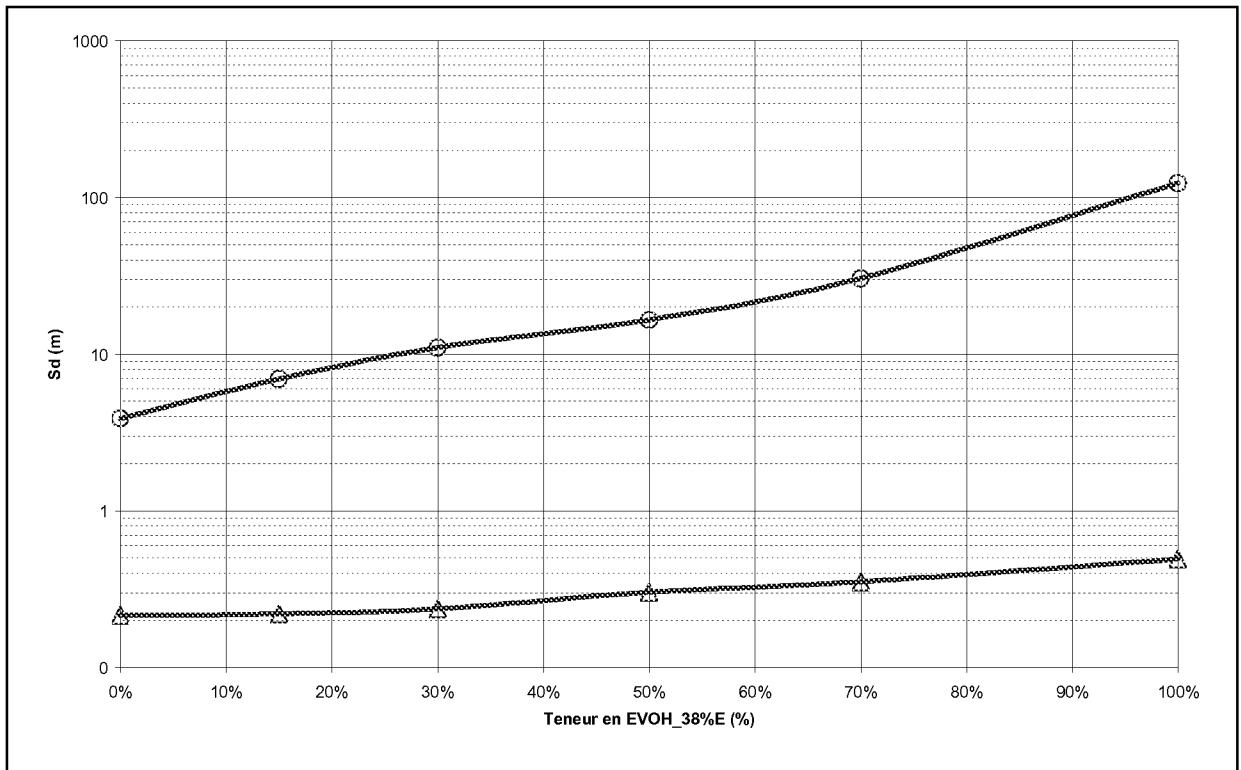


Figure 1

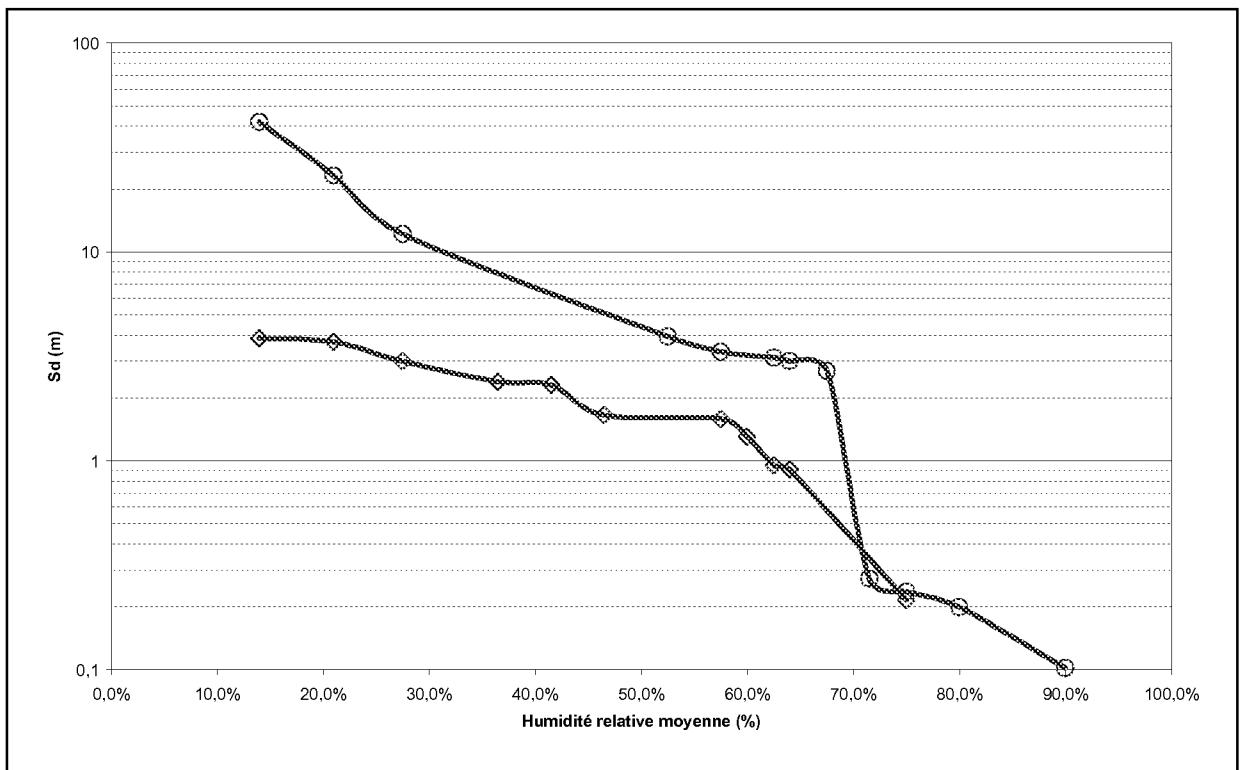


Figure 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2013/050395

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER				
INV.	C08L77/06	E04B1/66	E04D12/00	E04B1/62
ADD.				

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C08L E04B E04D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2011/069672 A1 (SAINT GOBAIN ISOVER [FR]; DORN RAINER [DE]; BOGE BIRGIT [DE]; KASPER F) 16 June 2011 (2011-06-16) cited in the application page 14, line 12 - line 16 page 2, line 1 - line 2 -----	1-14
Y	US 2010/203790 A1 (MOULTON JEFFREY D [US] ET AL) 12 August 2010 (2010-08-12) paragraphs [0018], [0024] -----	1-14



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

17 April 2013

25/04/2013

Name and mailing address of the ISA/
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Glanddier, Anne

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2013/050395

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
WO 2011069672	A1 16-06-2011	CN 102782226 A DE 102010054110 A1 DE 202010017888 U1 EP 2510166 A1 KR 20120123041 A US 2012302698 A1 WO 2011069672 A1		14-11-2012 16-06-2011 30-01-2013 17-10-2012 07-11-2012 29-11-2012 16-06-2011
US 2010203790	A1 12-08-2010	CA 2767751 A1 CN 102387923 A EP 2396171 A2 US 2010203790 A1 WO 2010093572 A2		19-08-2010 21-03-2012 21-12-2011 12-08-2010 19-08-2010

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2013/050395

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

INV. C08L77/06 E04B1/66 E04D12/00 E04B1/62 C08L29/04
ADD.

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

C08L E04B E04D

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	WO 2011/069672 A1 (SAINT GOBAIN ISOVER [FR]; DORN RAINER [DE]; BOGE BIRGIT [DE]; KASPER F) 16 juin 2011 (2011-06-16) cité dans la demande page 14, ligne 12 - ligne 16 page 2, ligne 1 - ligne 2 -----	1-14
Y	US 2010/203790 A1 (MOULTON JEFFREY D [US] ET AL) 12 août 2010 (2010-08-12) alinéas [0018], [0024] -----	1-14



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

17 avril 2013

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

25/04/2013

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk

Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Glanddier, Anne

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2013/050395

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2011069672 A1	16-06-2011	CN 102782226 A DE 102010054110 A1 DE 202010017888 U1 EP 2510166 A1 KR 20120123041 A US 2012302698 A1 WO 2011069672 A1	14-11-2012 16-06-2011 30-01-2013 17-10-2012 07-11-2012 29-11-2012 16-06-2011
US 2010203790 A1	12-08-2010	CA 2767751 A1 CN 102387923 A EP 2396171 A2 US 2010203790 A1 WO 2010093572 A2	19-08-2010 21-03-2012 21-12-2011 12-08-2010 19-08-2010