



(43) Date de la publication internationale
18 juillet 2013 (18.07.2013)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2013/104863 A1

- (51) Classification internationale des brevets :
B32B 3/28 (2006.01) *B32B 27/28* (2006.01)
B32B 27/08 (2006.01) *B65D 81/38* (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2013/050050
- (22) Date de dépôt international :
9 janvier 2013 (09.01.2013)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
1250255 10 janvier 2012 (10.01.2012) FR
- (71) Déposant : COLDPACK [FR/FR]; 15 Avenue du Président Salvador Allende, F-94400 Vitry Sur Seine (FR).
- (72) Inventeur : QUENEDEY, Jean-Patrice; 19 Rue Ernest et Henri Rousselle, F-75013 Paris (FR).
- (74) Mandataires : INTES, Didier et al.; Cabinet Beau De Lomenie, 158 Rue de l'Université, F-75340 Paris Cedex 07 (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, 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.

- (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))
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2.h))

(54) Title : MULTILAYER STRUCTURE HAVING CELLS WITH CONSTANT SPACING

(54) Titre : STRUCTURE MULTICOUCHES A ALVEOLES A ESPACEMENT CONSTANT

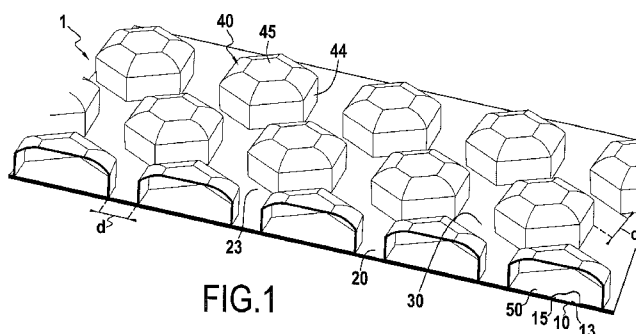


FIG.1

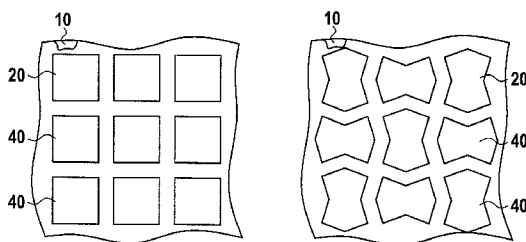


FIG.2

(57) Abstract : The invention relates to a multilayer structure (1) comprising at least one first layer (10) including a first polymer film (13) having a first surface (15) which is a free surface of said first layer (10), and at least one second layer (20) including a second polymer film (23), the second layer (20) being attached, in a contact region (30), to the first layer (10) on said first surface (15), the first layer (10) and the second layer (20) forming, outside the contact region (30), a plurality of cells (40), each of which is surrounded by a portion of the contact region (30), wherein each cell (40) is closed, has an apex (45), and is filled with gas. The shape of the contact region (30) and of the cells (40) is such that the distance d between any two adjacent cells at the first layer (10) is substantially constant, and the first surface (15) of the first layer (10) has a metal deposit (50).

(57) Abrégé : L'invention concerne une structure multicouche (1) comportant au moins une première couche (10) comprenant un premier film polymère (13) avec une première face (15) qui est une face libre de cette première couche (10), et au moins une deuxième couche (20) comprenant un deuxième film polymère (23), la deuxième couche (20) étant jointe en une région de contact

[Suite sur la page suivante]



(30) à la première couche (10) sur cette première face (15), la première couche (10) et la deuxième couche (20) formant en dehors de la région de contact (30) une pluralité d'alvéoles (40) entourées chacune par une partie de la région de contact (30), chaque alvéole (40) étant fermée et présentant un sommet (45) et étant remplie de gaz. La géométrie de la région de contact (30) et des alvéoles (40) est telle que la distance d au niveau de la première couche (10) entre deux alvéoles (40) adjacentes quelconques est sensiblement constante, et la première face (15) de la première couche (10) présente un dépôt métallique (50).

STRUCTURE MULTICOUCHES A ALVEOLES A ESPACEMENT CONSTANT

La présente invention concerne une structure multicouche
5 comportant au moins une première couche comprenant un premier film polymère avec une première face qui est une face libre de cette première couche, et au moins une deuxième couche comprenant un deuxième film polymère, la deuxième couche étant jointe en une région de contact à la première couche sur la première face, la première couche et la deuxième
10 couche formant en dehors de cette région de contact une pluralité d'alvéoles entourées chacune par une partie de la région de contact, chaque alvéole étant fermée et présentant un sommet et étant remplie de gaz.

On connaît des structures constituées de plusieurs couches, qui
15 présentent des capacités d'isolation thermique, et qui permettent également de protéger des produits contre les chocs.

Il s'agit notamment de la structure appelée « papier à bulles », et qui est illustrée en figure 3. Cette structure est constituée d'une première couche qui est un premier film polymère 100 et d'une seconde couche qui
20 est un second film polymère 200 qui est préformé pour présenter des cavités régulièrement espacées. Ainsi, lorsque ce second film polymère 200 est joint (par soudure ou collage) sur ce premier film polymère 100 au niveau des zones qui séparent ces cavités, chacune de ces cavités forme une alvéole 400 qui est remplie d'air. Le volume d'air à l'intérieur d'une
25 alvéole 400 est plus ou moins important selon la température du procédé de fabrication de la structure, ce qui signifie que l'alvéole 400 est plus ou moins gonflée à température ambiante.

La première couche est plane au repos.

Ces alvéoles 400 sont de forme cylindrique à section circulaire avec
30 un sommet hémisphérique, comme représenté sur la figure 3, c'est-à-dire que la paroi inférieure 410 d'une alvéole 400 est une région circulaire du premier film polymère 100, la paroi latérale 440 d'une alvéole 400 est un cylindre circulaire formé par le second film polymère 200 et qui prolonge la paroi inférieure 410, et la paroi supérieure (sommet) 450 d'une alvéole
35 400 est une partie d'une sphère formée par le second film polymère 200 et qui prolonge la paroi latérale 440 et ferme l'alvéole 400.

Alternativement, l'alvéole 400 est de forme hémisphérique, c'est-à-dire que la paroi inférieure 410 de l'alvéole 400 est une région circulaire du premier film polymère 100, et la paroi supérieure 450 de l'alvéole 400 est une partie d'une sphère formée par le second film polymère 200 et qui
5 prolonge la paroi inférieure 410 et ferme l'alvéole 400.

Dans une structure multicouches telle que ce papier à bulles il se produit un transfert thermique (dans une direction perpendiculaire à la première couche lorsqu'elle est repos) à la fois par conduction dans les parois des bulles, par convection dans l'air contenu dans les bulles et
10 autour des bulles, et par radiation entre les parois 410 et 450.

Une telle structure présente cependant des performances d'isolation thermique qui sont dans certaines applications insuffisantes.

La présente invention vise à remédier à ces inconvénients.

L'invention vise à proposer une structure multicouches dont les
15 propriétés d'isolation thermiques sont améliorées.

Ce but est atteint grâce au fait que la géométrie de la région de contact et des alvéoles est telle que la distance d au niveau de la première couche entre deux alvéoles adjacentes quelconques est sensiblement constante, et que la première face de la première couche présente un
20 dépôt métallique.

Grâce à ces dispositions, on réduit le volume d'air entre les alvéoles par rapport à des alvéoles circulaires où la distance entre deux alvéoles adjacentes est variable. Or cet air est libre de circuler entre les alvéoles et contribue ainsi à transférer la chaleur au travers de la structure
25 multicouches.

Selon l'invention, le volume de cet air étant réduit, le transfert thermique par convection dû à cet air extra alvéolaire est minimisé. L'isolation thermique de la structure est en conséquence améliorée.

De plus, le volume d'air ou de gaz présent dans les alvéoles 40 est
30 en contact avec cette première face métallisée, et le flux thermique au travers de ces alvéoles est minimisé.

L'invention sera bien comprise et ses avantages apparaîtront mieux, à la lecture de la description détaillée qui suit, d'un mode de réalisation représenté à titre d'exemple non limitatif. La description se réfère aux
35 dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective d'une structure bicouches selon l'invention,
- la figure 2 est une vue de dessus d'autres modes de réalisation de structures bicouches selon l'invention,
- 5 – la figure 3 montre une structure multicouche de type papier à bulles, selon l'art antérieur.

Dans la description qui suit les termes "intérieur" et "extérieur" indiquent, en référence à deux couches adjacentes quelconques, respectivement l'espace entre ces deux couches et la région à l'extérieur
10 de ces deux couches.

La figure 1 montre un exemple où la structure multicouches selon l'invention est une structure bicouches. La première couche 10 est constituée d'un premier film polymère 13 dont on appelle première face 15 une de ses faces.

15 Le film polymère 13 de la première couche 10 peut lui-même être constitué de plusieurs films polymères.

On fixe sur la première face 15 une deuxième couche 20 constituée d'un deuxième film polymère 23.

Cette fixation est effectuée de façon connue en utilisant par exemple
20 un deuxième film 23 comprenant du Nucrel® (fabriqué par Dupont de Nemours).

Par exemple, le ou les films polymère de la première couche 10 et/ou de la deuxième couche 20 sont choisis dans le groupe comprenant un polymère d'éthylène vinyle alcool (EVOH), un polyvinylidène chlorure (PVDC), un oxyde de silicone (SiOx), un polyamide.
25

La fixation du deuxième film 23 sur le premier film 13 est effectuée en certaines zones de jonction sélectionnées de la surface du premier film 13. Ces zones de jonction forment un ensemble continu (un ensemble connexe au sens où deux points quelconques de cet ensemble peuvent
30 toujours être reliés par une ligne continue) qui définit la région de contact 30 entre la première couche 10 et la deuxième couche 20.

La première couche 10 et la deuxième couche 20 forment en dehors de la région de contact 30 une pluralité d'alvéoles 40 séparées par ces zones de jonctions. L'ensemble de ces alvéoles 40 et la région de contact
35 30 recouvre une portion, ou la totalité, de la surface de la première couche 10.

La première couche 10 et la deuxième couche 20 forment les alvéoles 40, chaque alvéole occupant au repos un certain volume, comme représenté sur la figure 1. Une couche est au repos lorsqu'elle n'est pas contrainte.

5 Ainsi, la deuxième couche 20 est gondolée lorsque la première couche 10 est plane.

Par exemple, la première couche et la deuxième couche sont des membranes souples.

On entend par membrane une feuille dont l'épaisseur est inférieure à
10 1/10 de sa largeur et de sa longueur (mesurées dans un plan perpendiculaire à son épaisseur). Cette membrane est dite souple si elle flambe dès qu'elle est soumise à une contrainte en compression exercée dans un plan perpendiculaire à son épaisseur lorsque cette membrane est au repos. De façon connue, on dit qu'une structure dont une des
15 dimensions est grande (supérieure à 5 fois) devant les deux autres, ou dont deux des dimensions sont grandes (supérieure à 5 fois) devant la troisième, flambe si, lorsqu'elle est soumise à une compression dans la direction d'une de ses grandes dimensions, elle se déforme au-delà d'une valeur seuil de compression dans une direction perpendiculaire à cette
20 direction.

Le sommet 45 d'une alvéole 40 est le point ou l'ensemble de points de l'alvéole 40 qui est le plus éloigné de la première couche 10. Ce sommet 45 est situé sur la deuxième couche 20.

Les alvéoles 40 sont identiques en taille et en forme.

25 On définit la taille d'une alvéole 40 comme la plus grande distance séparant deux points de la deuxième couche 20 délimitant cette alvéole et situés dans un plan parallèle à la première couche 10.

On définit la hauteur d'une alvéole 40 comme la plus grande distance entre un point de la première couche 10 délimitant cette alvéole 40 et un
30 point de la deuxième couche 20 délimitant cette alvéole 40 (c'est-à-dire un point de son sommet 45).

Les dimensions d'une alvéole 40 sont ainsi données par sa taille et sa hauteur.

Selon l'invention, la distance d entre deux alvéoles 40 adjacentes
35 quelconques au niveau de la première couche 10 est sensiblement

constante. Cette distance est la largeur de la zone de jonction séparant ces deux alvéoles.

On considère un film F (non représenté) qui est sensiblement parallèle à cette première couche 10, et tangent à chacun des sommets 45 des alvéoles 40.

Le volume total entre la première couche 10 et le film F sur la portion de la première couche 10 recouverte par l'ensemble des alvéoles 40 et par la région de contact 30 est constitué des alvéoles 40, du deuxième film 20, et des espaces inter-alvéolaires entre les alvéoles 40.

Ainsi, selon l'invention, la géométrie de la région de contact 30 et des alvéoles 40 est telle que le rapport du volume inter-alvéolaire à l'extérieur des alvéoles 40 entre la première couche 10 et le film F à ce volume total est minimisé.

En effet, la distance d entre deux alvéoles 40 adjacentes quelconques dans le plan de la première couche 10 étant sensiblement constante, cette distance est égale à la distance minimale d_0 séparant deux alvéoles 40 lorsque ces alvéoles 40 sont de section circulaire (cette distance minimale d_0 étant mesurée le long du segment reliant les centres des cercles de ces deux alvéoles, voir figure 1).

Les alvéoles 40 sont ainsi imbriquées au plus près comme les pièces d'un puzzle.

La région de contact 30 est ainsi un réseau de bandes croisées de largeur constante égale à la distance d .

Ces bandes peuvent être rectilignes ou courbes selon la forme de chacune des alvéoles 40.

La largeur d dépend du processus utilisé pour la fixation de la deuxième couche 20 sur la première couche 10.

Par exemple, chaque partie de la région de contact 30 entourant une seule alvéole 40 est un polygone.

Ainsi, chaque alvéole 40 forme sur la première couche 10 un polygone.

Par exemple, ces polygones sont identiques en forme et en taille pour chacune des alvéoles 40, c'est-à-dire que chacune des alvéoles 40 forme sur la première couche 10 un polygone, qui est identique quelle que soit l'alvéole 40.

Par exemple, la hauteur des alvéoles 40 est identique pour chacune des alvéoles 40.

Les alvéoles 40 forment alors un réseau régulier et répétitif, c'est-à-dire que ce réseau est invariant par une translation virtuelle consistant à
5 amener une alvéole 40 sur une alvéole qui lui est adjacente.

Cette disposition et ces caractéristiques des alvéoles 40 présentent l'avantage que la fabrication de la structure selon l'invention est plus aisée et moins coûteuse.

Par exemple, ce polygone est un polygone régulier, convexe (chaque
10 angle interne du polygone est inférieur à 180°), ou convexe et concave (certains angles internes du polygone sont inférieurs à 180° , les autres angles sont supérieurs à 180°).

Ce polygone peut être choisi dans le groupe comprenant les carrés, les hexagones réguliers.

Par exemple, chaque alvéole 40 forme sur la première couche 10 un
15 hexagone, entourée par six autres hexagones formés par les six alvéoles 40 adjacentes à cette alvéole 40. Cette situation est illustrée en figure 1.

La distance d entre deux alvéoles 40 adjacentes est alors la largeur de la région de contact 30 entre ces deux alvéoles 40.

Par exemple, chaque alvéole polygonale 40 présente des parois
20 latérales 44 qui sont perpendiculaires au plan de la première couche 10 (lorsque cette couche est au repos). Ces parois latérales 44 se prolongent en se rejoignant afin de former le sommet 45 de l'alvéole 40, ce sommet ayant ainsi la forme d'un dôme plus ou moins aplati.

Le sommet 45 présente par exemple dans sa région centrale une
25 région plane.

Par exemple, la hauteur des parois latérales 44 représente au moins la moitié de la hauteur totale de l'alvéole 40, ce qui permet de minimiser le volume inter-alvéolaire. En effet, au-dessus des parois latérales 44, la
30 distance entre les deuxième couches 20 de deux alvéoles 40 adjacentes devient supérieure à la largeur de la région de contact 30 séparant ces alvéoles 40.

Avantageusement, la hauteur des parois latérales 44 représente au moins les deux-tiers de la hauteur totale de l'alvéole 40.

Par exemple, la hauteur des parois latérales 44 est sensiblement
35 égale à la hauteur totale de l'alvéole 40. Ainsi, le sommet 45 de chaque

alvéole 40 est sensiblement plat, et le volume inter-alvéolaire est égal à son minimum pour la présente géométrie d'alvéole 40 et pour leur espacement.

Une telle alvéole 40 est représentée en figure 1 dans le cas où cette
5 alvéole est hexagonale régulière (les côtés et angles de l'hexagone sont tous identiques).

La figure 2 est une vue de dessus (dans un plan parallèle à la première couche 10) de structures bicouches 1 selon l'invention dont les alvéoles 40 présentent d'autres géométries. Chaque structure 1 présente
10 un damier régulier d'alvéoles 40 identiques.

Les géométries représentées sont d'une part des alvéoles 40 carrées, d'autre part des alvéoles 40 avec une géométrie à la fois concave et convexe, la partie concave d'une alvéole 40 épousant la partie convexe d'une alvéole 40 adjacente. Dans chaque cas, deux alvéoles 40 adjacentes
15 sont espacées au niveau de la première couche 10 d'une distance d constante égale à la largeur de la région de contact 30 séparant ces alvéoles 40.

Les alvéoles 40 sont remplies d'air.

Avantageusement, chacune des alvéoles 40 est remplie d'un gaz plus
20 isolant thermiquement que l'air, par exemple un gaz rare tel que l'argon, le krypton, le xénon, ou un mélange de ces gaz.

Selon l'invention, on cherche à minimiser le transfert thermique dans une direction perpendiculaire à la première couche 10, ce transfert ayant lieu à la fois par conduction dans les parois des alvéoles 40, et par
25 convection dans l'air ou le gaz contenu dans les alvéoles 40 et dans l'espace inter-alvéolaire.

Ainsi, en réalisant des essais avec une structure selon l'invention présentant diverses géométries d'alvéoles 40, les inventeurs ont constaté, de façon surprenante, que, pour une géométrie donnée d'alvéole 40, une
30 répartition et un espacement donnés des alvéoles, des matériaux donnés pour la première couche 10 et la deuxième couche 20, et un gaz donné à l'intérieur des alvéoles 40, ce transfert thermique (conductivité thermique λ_e) présente un minimum pour une taille particulière et une hauteur particulière d'alvéole 40.

35 Les inventeurs ont effectué notamment des essais pour une géométrie d'alvéole 40 qui est hexagonale.

Les données étaient les suivantes :

- Espacement des alvéoles $d = 1\text{mm}$
- Matériau de la couche 10 : film polymère en polyéthylène d'une épaisseur de 50 microns.
- 5 – Matériau de la couche 20 : film polymère en polyamide d'une épaisseur de 100 microns.
- Gaz à l'intérieur des alvéoles : Krypton
- Dimensions d'une alvéole 40 :

Echantillon	C.2.	D.1.	E.1.
Taille (mm)	23,1	17,3	23,1
Hauteur (mm)	10	10	7,5
λ_e (mW/(m·K))	13,12	14,54	12,76

- 10 Résultat : la conductivité thermique λ_e en mW/m·K (10^{-3} Watt par mètre et par degré Kelvin) est optimum pour E.1, c'est-à-dire que, pour une telle alvéole hexagonale, la taille optimum est de 23,1 mm et la hauteur optimum est de 7,5 mm.

- 15 A titre de comparaison, les inventeurs ont également effectué des essais pour une géométrie d'alvéole qui est hémisphérique, c'est-à-dire une alvéole dont la géométrie est celle des alvéoles 400 selon l'art antérieur (figure 3).

Les données étaient les suivantes :

- Espacement minimum entre les alvéoles $d_0 = 1,2\text{mm}$
- 20 – Matériau de la couche 100 : film polymère en polyéthylène d'une épaisseur de 25 microns.
- Matériau de la couche 200 : film polymère en polyéthylène d'une épaisseur de 200 microns.
- Gaz à l'intérieur des alvéoles : Krypton
- 25 – Dimensions d'une alvéole 40 :

Echantillon	A.4.	B.1.
Taille (mm)	23,1	11,1
λ_e (mW/(m·K))	16,05	16,16

Résultat : la conductivité thermique λ_e en mW/m·K est sensiblement invariante pour une telle alvéole hémisphérique.

En outre, les inventeurs ont constaté que le minimum de la conductivité thermique varie en fonction de l'orientation de la première couche 10 par rapport à la verticale. En effet, la gravité a une influence sur le transfert thermique, spécialement sur la convection. Ainsi, le transfert thermique est moins important lorsque la dimension la plus grande de l'alvéole 40 est orientée selon l'horizontal que lorsque la dimension la plus grande de l'alvéole 40 est orientée selon la verticale.

Par ailleurs, les inventeurs ont découvert, de façon surprenante, que, pour une forme donnée d'alvéole 40, une répartition et un espacement donnés des alvéoles 40, des matériaux donnés pour la première couche 10 et la deuxième couche 20, et un gaz donné à l'intérieur des alvéoles 40, il existe une valeur du rapport entre la hauteur de l'alvéole 40 et sa taille mesurée le long de la première couche 10 (lorsque cette première couche est plane) pour laquelle le transfert thermique est le même quel que soit l'orientation de l'alvéole.

Les inventeurs ont effectué notamment des essais pour une géométrie d'alvéole 40 qui est hexagonale.

Les données étaient les suivantes :

- Matériau de la couche 10 : film polymère en polyéthylène d'une épaisseur de 50 micron.
- Matériau de la couche 20 : film polymère en polyamide d'une épaisseur de 100 micron.
- Gaz à l'intérieur des alvéoles : Krypton
- Dimensions d'une alvéole 40 :

Echantillon	C.2.	D.1.	E.1.
Rapport Hauteur sur Taille (%)	43 %	57,8 %	32,5 %
Flux parallèle à la gravité, descendant	13,12	14,54	12,76
Flux parallèle à la gravité, ascendant	16,20	16,81	12,77
Flux perpendiculaire à la gravité	14,70	15,80	13,41
Ecart type par rapport à la moyenne	1,26	0,93	0,31

Résultat : l'échantillon E.1. présente une conductivité thermique (flux) de 12,76 mW/m·K avec un écart type de 0,31 par rapport à la moyenne des conductivités thermiques pour différentes orientations du flux thermique par rapport à la gravité terrestre.

La conductivité thermique λ_e de l'échantillon E.1. est donc la plus isotrope parmi les autres échantillons testés, qui présentent un écart type supérieur à celui de l'échantillon E.1.

Les inventeurs ont également découvert, de façon inattendue, que, pour une géométrie donnée d'alvéole 40, une répartition et un espacement donnés des alvéoles, et des matériaux donnés pour la première couche 10 et la deuxième couche 20, ce transfert thermique présente un optimum économique pour un gaz donné à l'intérieur des alvéoles 40.

Les inventeurs ont effectué notamment des essais pour une géométrie d'alvéole 40 qui est hexagonale.

Les données étaient les suivantes :

- Espacement des alvéoles $d = 1,98$ mm
- Matériau de la couche 10 : film polymère en polyéthylène d'une épaisseur de 50 microns.
- Matériau de la couche 20 : film polymère polyamide 100 microns.
- Mélange gazeux à l'intérieur d'une alvéole 40 :

Echantillon	F.1.	F.2.	F.3.
Air	5%	50%	67%
Argon	79%	0%	0%
Krypton	16%	50%	0%
Xénon	0%	0%	33%
λ_e (mW/(m·K))	20,13	20,00	20,19
% erreur	3,2%	3,2%	3,2%
Coût gaz €/m ²	0,41	2,10	13,80

Résultat : le coût de la conductivité thermique $\lambda_e = 20$ mW/m·K est optimum pour l'échantillon F.1.

Le mélange optimum de gaz dans une alvéole 40 (telle qu'utilisé dans ce test) du point de vue économique pour une conductivité thermique de 20 mW/m·K est donc un mélange de 5% d'air, 79% d'argon et 16% de Krypton.

Selon l'invention, la première face 15 de la première couche 10 présente un dépôt métallique 50.

Ainsi, la première face 15 du premier film 10 portant le dépôt métallique 50 est en contact avec le volume d'air ou de gaz présent dans

les alvéoles 40 entre la première couche 10 et la deuxième couche 20, ou, de façon équivalente, entre le premier film 13 et le deuxième film 23, et cette face métallisée 15 constitue la face du premier film 10 ayant la plus basse émissivité, le flux thermique au travers de ces alvéoles 40 est minimisé.

Dans ce cas, la deuxième couche 20 est fixée (par exemple par soudage, ou collage) sur le dépôt métallique 50.

Il en résulte une meilleure isolation thermique pour une structure multicouches 1 comprenant un ensemble formé de cette première couche 10 et de cette deuxième couche 20, comparé à une structure multicouches où c'est la face opposée à la face métallisée 15 du premier film 10 qui est en contact avec le volume d'air présent dans les alvéoles 40 entre la première couche 10 et la deuxième couche 20, car cette face opposée, étant en polymère, a une émissivité plus élevée.

Par exemple, le métal de ce dépôt métallique 50 est choisi dans le groupe comprenant l'aluminium, le fer, le cuivre, l'étain, le nickel, l'argent, le chrome, l'or.

Ce dépôt métallique 50 peut être également un ou plusieurs oxydes d'un des métaux du groupe ci-dessus, un mélange de ces métaux, ou un alliage de ces métaux.

Par exemple, la première face 15 présente un dépôt 50 qui est opaque aux rayonnements de l'ordre du terahertz (infrarouge lointain), ce qui confère à la structure selon l'invention une meilleure isolation thermique.

Par exemple, un tel dépôt 50 est constitué d'un matériau choisi dans le groupe composé de l'aluminium déposé par lamination, de l'aluminium déposé par condensation en phase gazeuse, de l'aluminium déposé par transfert cathodique, de l'un des matériaux suivants déposés par transfert cathodique : le fer, le cuivre, l'étain, le nickel, l'argent, le chrome, l'or, un mélange de ces métaux, un ou des oxydes de ces métaux, un ou des alliages de ces métaux.

Par exemple, le film polymère 13 est constitué d'un polyéthylène Terephthalate et le dépôt 50 est une feuille d'aluminium de 9 microns qui est laminée sur ce film polymère 13.

Dans la description ci-dessus, une première couche 10 est un film polymère (présentant éventuellement un dépôt métallique 50), et une seconde couche 20 est un film polymère.

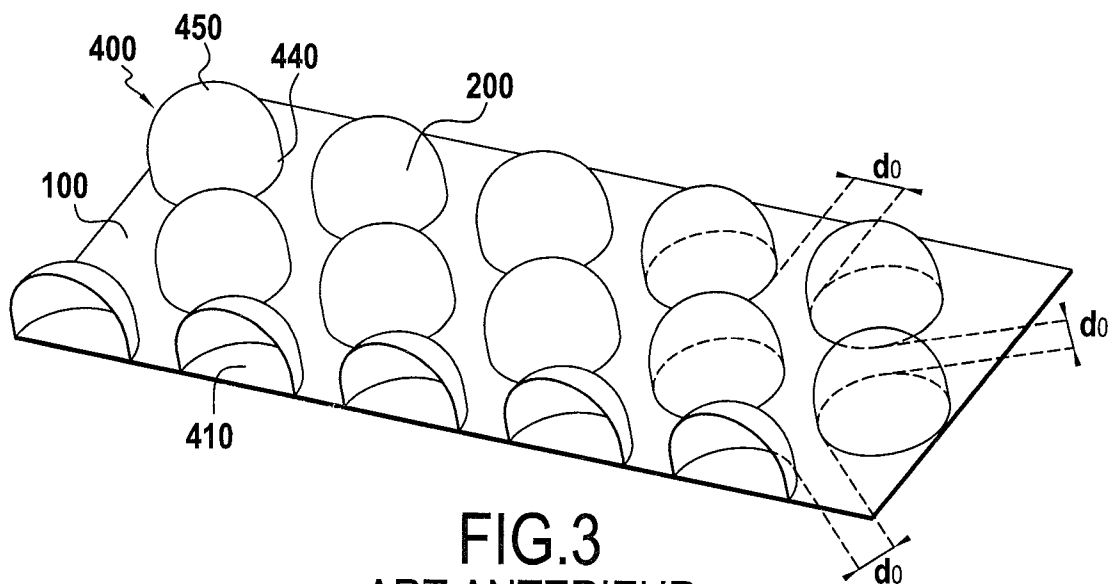
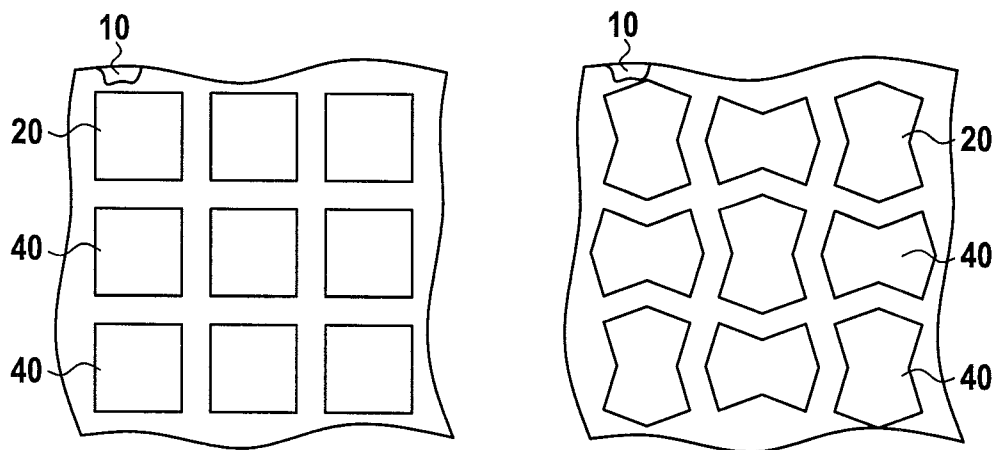
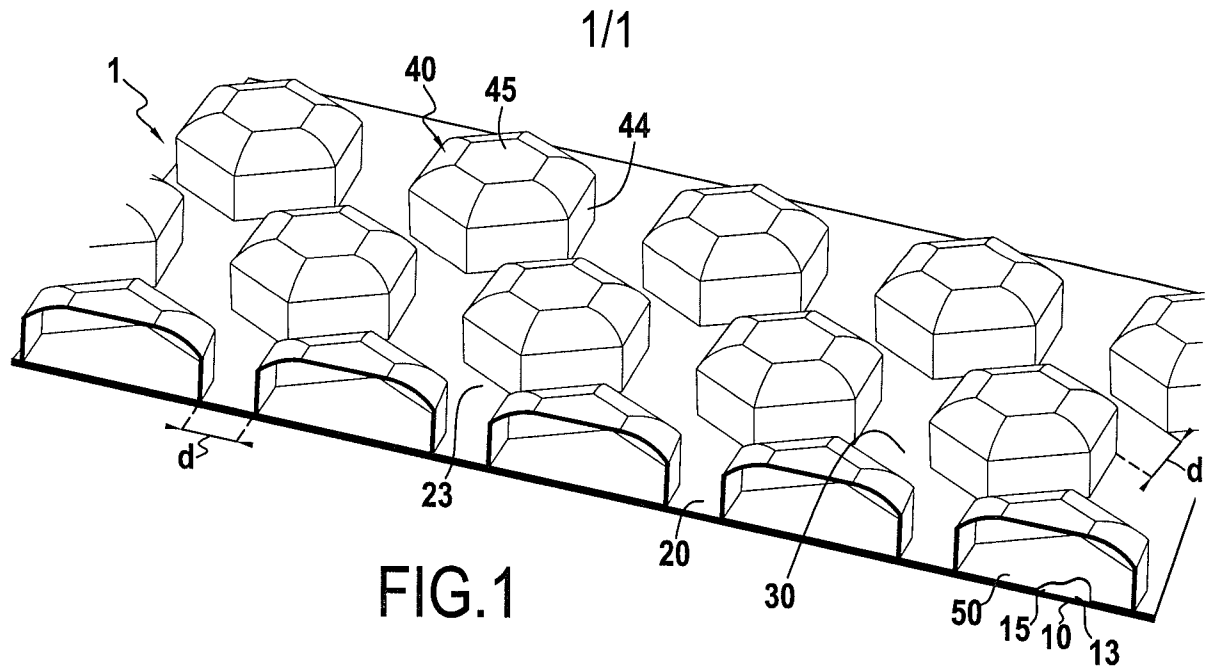
5 Selon l'invention, une première couche 10 peut également comprendre plusieurs films, et/ou la deuxième couche 20 plusieurs films.

Les alvéoles 40 peuvent présenter des variations en géométrie et/ou taille, ou être disposées selon un réseau qui n'est pas régulier et répétitif, tout en restant dans la portée de l'invention.

10 Une structure multicouches 1 selon l'invention peut comporter plus de deux couches.

REVENDICATIONS

1. Structure multicouches (1) comportant au moins une première couche (10) comprenant un premier film polymère (13) avec une première
5 face (15) qui est une face libre de ladite première couche (10), et au moins une deuxième couche (20) comprenant un deuxième film polymère (23), ladite deuxième couche (20) étant jointe en une région de contact (30) à ladite première couche (10) sur ladite première face (15), ladite première couche (10) et ladite deuxième couche (20) formant en dehors
10 de ladite région de contact (30) une pluralité d'alvéoles (40) entourées chacune par une partie de ladite région de contact (30), chaque alvéole (40) étant fermée et présentant un sommet (45) et étant remplie de gaz, ladite structure étant **caractérisée en ce que** la géométrie de ladite région de contact (30) et desdites alvéoles (40) est telle que la distance d
15 au niveau de la première couche (10) entre deux alvéoles (40) adjacentes quelconques est sensiblement constante, et en ce que ladite première face (15) de la première couche (10) présente un dépôt métallique (50).
2. Structure multicouches (1) selon la revendication 1 caractérisée en ce que chaque partie de la région de contact (30) entourant une seule
20 alvéole (40) est un polygone.
3. Structure multicouches (1) selon la revendication 2 caractérisée en ce que lesdits polygones sont identiques en forme et en taille pour chacune des alvéoles (40).
4. Structure multicouches (1) selon l'une quelconque des
25 revendications 1 à 3 caractérisée en ce que la hauteur desdites alvéoles (40) est identique pour chacune de ces alvéoles (40).
5. Structure multicouches (1) selon la revendication 2 ou 3 caractérisée en ce que lesdits polygones sont choisis dans le groupe comprenant les carrés, les hexagones réguliers.
- 30 6. Structure multicouches (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 caractérisée en ce que la première couche (10) et la deuxième couche (20) sont des membranes souples.
7. Structure multicouches (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6 caractérisée en ce que chacune desdites alvéoles (40)
35 est remplie d'un gaz plus isolant thermiquement que l'air.



ART ANTERIEUR

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2013/050050

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B32B3/28 B32B27/08 B32B27/28 B65D81/38
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)

B65D B32B E04B

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.
A	US 2004/048045 A1 (THOMSEN PETER NIELS [AU] ET AL THOMSEN PETER NEILS [AU] ET AL) 11 March 2004 (2004-03-11) paragraphs [0013] - [0019] -----	1-7
A	JP 2009 269657 A (KANSAI IZUMI KK) 19 November 2009 (2009-11-19) abstract -----	1-7
A	EP 0 779 137 A1 (JUNG WILFRIED [AT]) 18 June 1997 (1997-06-18) column 5, line 34 - column 6, line 58; figures 1,6-8 -----	1-7
A	US 4 894 265 A (CHANG TED B [US] ET AL) 16 January 1990 (1990-01-16) the whole document -----	1-7



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

27 May 2013

Date of mailing of the international search report

05/06/2013

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

Ibarrola Torres, O

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2013/050050

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2004048045	A1	11-03-2004	AU 9147601 A 26-03-2002
			AU 2001291476 B2 03-11-2005
			CA 2421619 A1 21-03-2002
			EP 1326742 A1 16-07-2003
			US 2004048045 A1 11-03-2004
			WO 0222351 A1 21-03-2002

JP 2009269657	A	19-11-2009	NONE

EP 0779137	A1	18-06-1997	NONE

US 4894265	A	16-01-1990	AU 3042589 A 11-08-1989
			CA 1336571 C 08-08-1995
			EP 0352321 A1 31-01-1990
			JP H02502986 A 20-09-1990
			US 4894265 A 16-01-1990
			WO 8906557 A1 27-07-1989

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2013/050050

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. B32B3/28 B32B27/08 B32B27/28 B65D81/38 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) B65D B32B E04B		
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
A	US 2004/048045 A1 (THOMSEN PETER NIELS [AU] ET AL THOMSEN PETER NEILS [AU] ET AL) 11 mars 2004 (2004-03-11) alinéas [0013] - [0019] -----	1-7
A	JP 2009 269657 A (KANSAI IZUMI KK) 19 novembre 2009 (2009-11-19) abrégé -----	1-7
A	EP 0 779 137 A1 (JUNG WILFRIED [AT]) 18 juin 1997 (1997-06-18) colonne 5, ligne 34 - colonne 6, ligne 58; figures 1,6-8 -----	1-7
A	US 4 894 265 A (CHANG TED B [US] ET AL) 16 janvier 1990 (1990-01-16) le document en entier -----	1-7
☐ 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 27 mai 2013		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 05/06/2013
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 Ibarrola Torres, O

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2013/050050

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2004048045 A1	11-03-2004	AU 9147601 A	26-03-2002
		AU 2001291476 B2	03-11-2005
		CA 2421619 A1	21-03-2002
		EP 1326742 A1	16-07-2003
		US 2004048045 A1	11-03-2004
		WO 0222351 A1	21-03-2002

JP 2009269657 A	19-11-2009	AUCUN	

EP 0779137 A1	18-06-1997	AUCUN	

US 4894265 A	16-01-1990	AU 3042589 A	11-08-1989
		CA 1336571 C	08-08-1995
		EP 0352321 A1	31-01-1990
		JP H02502986 A	20-09-1990
		US 4894265 A	16-01-1990
		WO 8906557 A1	27-07-1989
