



⑫

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

④⑤ Date de publication du fascicule du brevet :
02.05.91 Bulletin 91/18

⑤① Int. Cl.⁵ : **B65D 81/38**

②① Numéro de dépôt : **89420013.8**

②② Date de dépôt : **13.01.89**

⑤④ **Matériau isolant et emballage protecteur isothermique réalisé à partir d'un tel matériau.**

③⑩ Priorité : **14.01.88 FR 8800521**

⑦③ Titulaire : **LIVRATEL**
2, rue des Garches
F-92210 Saint Cloud (FR)

④③ Date de publication de la demande :
19.07.89 Bulletin 89/29

⑦② Inventeur : **Lebrun, Jean-Yves**
Route de Sainte Catherine Saint Martin la
Plaine
F-42800 Rive de Gier (FR)
Inventeur : **Dankaert, Jean**
5 square Denis Papin
F-78330 Fontenay le Fleury (FR)

④⑤ Mention de la délivrance du brevet :
02.05.91 Bulletin 91/18

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

⑦④ Mandataire : **Laurent, Michel et al**
Cabinet LAURENT et CHARRAS, 20, rue Louis
Chirpaz B.P. 32
F-69131 Ecully Cedex (FR)

⑤⑥ Documents cités :
EP-A- 0 157 751
FR-A- 1 043 493
FR-A- 1 192 889
FR-A- 1 252 777
FR-A- 1 597 139
FR-A- 2 278 592

EP 0 324 702 B1

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

Description

La présente invention concerne un matériau isolant selon le préambule de la revendication 1. Un tel matériau est connu du document FR-A-2 278 592. L'invention concerne également un emballage protecteur isothermique réalisé à partir de ce matériau.

A ce jour, de nombreuses matières sont utilisées pour réaliser des feuilles ou plaques isolantes utilisées notamment pour la réalisation d'emballages permettant d'assurer la protection isothermique de produits divers, tels que notamment des produits pharmaceutiques, alimentaires.. Parmi ces matériaux, on peut citer la laine de verre, la laine de roche, le polystyrène extrudé et expansé, les mousses de polyuréthane ou polyéthylène. Si de telles plaques peuvent être utilisées telles quelles, dans de nombreux cas, on a proposé de les associer sur l'une ou leurs deux faces à des feuilles réfléchissantes telles que par exemple une couche de papier aluminisé, une feuille d'aluminium, un film de PVC (ou similaire) métallisé sur une ou ses deux faces, notamment selon la technique de métallisation sous vide.

En général, ces feuilles ou plaques sont mises en oeuvre en les disposant "en sandwich" entre deux parois, notamment dans le cas des glacières ou sacs isothermes en papier ou PVC destinés au transport d'aliments congelés, de produits pharmaceutiques, ..

De tels matériaux isolants donnent satisfaction pour la plupart des applications mais leur résistance thermique est fonction de leur épaisseur, ce qui conduit à des conditionnements de produits relativement volumineux, augmentent donc les coûts de production de tels emballages. Par ailleurs, les feuilles ou plaques isolantes de faible épaisseur actuellement commercialisées ne permettent une protection thermique que de durée limitée.

Or on a trouvé, et c'est ce qui fait l'objet de la présente invention, qu'il était possible d'améliorer la résistance thermique de tels matériaux isolants dans de grandes proportions pour une épaisseur donnée et ce, sans pratiquement affecter les caractéristiques mécaniques des emballages réalisés à partir de tels matériaux.

Selon l'invention, le matériau isolant composé d'une couche intermédiaire isolante revêtue sur ses deux faces d'une feuille de matière réfléchissante, est caractérisé par le fait que la couche intermédiaire isolante présente des perforations, régulièrement réparties sur ces surfaces et s'étendant sur toute son épaisseur, chaque perforation ayant une section qui est une fonction décroissante de l'épaisseur E du matériau, de manière à former un espace confiné entre les feuilles réfléchissantes externes, espace dans lequel l'air est immobile.

Le rapport de la surface perforée à la surface totale sera adapté en fonction des caractéristiques mécaniques du matériau isolant utilisé. A titre d'exemple, pour un matériau en feuille ou plaque à base de polystyrène extrudé, ce rapport ne devra pas excéder 25%.

Les feuilles réfléchissantes externes seront rapportées aux surfaces de la couche intermédiaire de manière connue, par exemple par collage voire même, en fonction de la structure interne de la couche isolante, par exemple dans le cas où cette couche isolante est à base d'une matière thermocollante, de réaliser cette association, par simple calendrage à chaud, provoquant une fusion superficielle de la couche isolante et par suite le collage des couches réfléchissantes externes.

Comme matériau isolant constituant la couche interne, on utilisera tout matériau dont la structure permet de réaliser dans son épaisseur des perforations ayant une configuration stable.

De préférence, on utilisera cependant comme couche intermédiaire isolante des matières plastiques cellulaires rigides telles que le polystyrène extrudé et expansé, les mousses de polyuréthane ou de polyéthylène..

L'invention et les avantages qu'elle apporte seront cependant mieux compris grâce aux exemples de réalisation donnés ci-après à titre indicatif et non limitatif, et qui sont illustrés par les schémas annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique en perspective éclatée montrant la structure d'un matériau isolant conforme à l'invention ;
- la figure 2 montre un nouveau type d'emballage, qui fait également partie de l'invention, réalisé à partir d'un tel matériau.

Si l'on se reporte aux schémas annexés et plus particulièrement à la figure 1, le matériau isolant conforme à l'invention se présente sous la forme d'une feuille ou plaque comportant d'une part une couche intermédiaire isolante (1), en général de faible épaisseur (comprise entre deux et douze millimètres), cette couche intermédiaire (1) étant revêtue sur ses deux faces de deux feuilles (2, 3) à base de matières réfléchissantes telles que par exemple un film métallisé sous vide (revêtement d'aluminium).

Conformément à l'invention, la couche intermédiaire (2) comporte sur toute son épaisseur des perforations (4) régulièrement réparties et qui couvrent environ 25% de la surface totale de ladite couche intermédiaire (1). L'association des feuilles réfléchissantes (2, 3) externes à la couche intermédiaire (1) est réalisée par exemple par collage en prenant soin toutefois de ne pas obturer par un film de colle les orifices des perforations (4).

Par rapport à un matériau similaire ne comportant pas de perforations internes, la résistance thermique

globale de telles feuilles ou plaques se trouvent notablement améliorée comme le démontreront les trois exemples de réalisation qui suivent, exemples réalisés à partir de trois matériaux ayant respectivement :

- un λ de 0,027 W,
- 0,030 W,
- 0,035 W ;

– pour les feuilles externes (2, 3) de feuilles réfléchissantes à base d'un film métallisé d'aluminium dont le pouvoir ε est de 0,04 et correspond à celui d'aluminium poli.
 Les trois matériaux conformes à l'invention se différencient par leur épaisseur E qui est respectivement de trois millimètres, six millimètres et dix millimètres.

Dans ces trois exemples, les perforations (4) se présentent sous la forme de conduits cylindriques dont les diamètres sont identiques et, couvrent une surface variable du matériau, étant donné que suivant sa résistance mécanique compte- tenu de la surface totale des épaisseurs relativement faibles de la couche interne (1), on obtient dans tous les cas des espaces confinés où l'air est immobile. Pour des matériaux de moindre épaisseur, il pourrait être envisagé d'avoir des perforations de plus grande section alors qu'en revanche, pour des matériaux de plus grande épaisseur, il sera nécessaire d'adapter cette section pour obtenir de tels espaces confinés où l'air est immobile.

Des essais comparatifs de résistance thermique sont réalisés pour des complexes isolants ne comportant pas de perforations et des complexes conformes à l'invention comportant des perforations couvrant plus ou moins 25% de la surface totale.

Ces essais sont réalisés à partir de trois isolants (respectivement corps n°1, n°2, n°3), l'âme (1) du corps n°1 ayant un coefficient de conductivité de 0,029 W/m°C, les âmes des corps n°2 et 3 ayant des coefficients de conductivité de 0,030 et 0,035 W/m°C.

Les résistances thermiques des différents complexes sont données par les relations suivantes :

- dans le cas de la conduction $R = \frac{e}{\lambda}$;
- dans le cas de la convection et du rayonnement

$$R = \frac{1}{h} \text{ avec } h = \xi \times 5,72 \cdot \frac{\left[\left(\frac{T_1}{100} \right)^4 - \left(\frac{T_2}{100} \right)^4 \right]}{T_1 - T_2} + 1,81 \frac{(T_1 - T_2)^{0,25}}{T_1 - T_2}$$

T exprimant les températures des parois en °K.

Rappelons que le λ (lambda) moyen de l'air immobile est de 0,025 W/m°C aux températures considérées.
 Dans ces conditions, la valeur du coefficient d'échange superficiel est donnée par la relation :

$$h_e = 0,04 \frac{(2,86^4 - 2,81^4)}{5} \times (15,72 + 1,81)(2,86 - 2,81)^{0,25} = 0,750 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Voici le tableau donnant les résultats.

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55

Corps n°	(lambda) λ W/m°C	épaisseur m	Résistance thermique sans perforation m ² °C/W	avec perforation par conduction rayonnement	Total de la partie perforée	Résistance thermique globale du corps perforé m ² °C/W
Corps n°1 nature	0,027	0,003	0,111	0,120	2,787	0,780
		0,006	0,222	0,240	2,917	0,896
		0,010	0,370	0,400	3,067	1,044
Corps n°2 nature	0,030	0,003	0,090	0,120	2,787	0,764
		0,006	0,180	0,240	2,917	0,864
		0,010	0,330	0,400	3,067	1,014
Corps n°3	0,035	0,003	0,086	0,120	2,787	0,761
		0,006	0,171	0,240	2,917	0,850
		0,010	0,400	0,400	3,067	0,984

On Constate donc grâce au matériau conforme à l'invention, que la résistance thermique globale est notablement améliorée et ce, d'autant plus que le complexe est de faible épaisseur.

Grâce à de tels matériaux, il est possible de réaliser, notamment dans le cas de complexes de faible épaisseur, des emballages isothermes se présentant sous la forme de sachets ou enveloppes.

5 Il est également possible de réaliser de nouveaux types d'emballages tels qu'illustrés à la figure 2 et qui comportent, d'une part, une base (5) sur laquelle est susceptible de s'emboîter un couvercle (6). Cette base (5) comporte une cloison interne (7) également à base d'un complexe conforme à l'invention. Dans la chambre (8), peut être disposée une source chauffante ou refroidissante constituée par un corps solide ou liquide dont la capacité thermique est adéquate au but recherché, cette capacité thermique pouvant être fournie soit par

10 la chaleur massique du corps soit par sa chaleur latente de fusion ou de solidification.

L'emploi combiné de ce type d'emballage avec une pochette réalisée avec le même matériau et munie d'une fermeture excluant tout échange entre l'air intérieur et l'atmosphère ambiante, permet de réaliser une double isolation du contenu de l'emballage intérieur et de le soustraire pendant un temps déterminé aux variations de la température de l'atmosphère, puisque le produit et son emballage, que l'on peut appeler "primaire", sont maintenus dans un milieu à température constante par suite de la présence et de l'action de la capacité

15 thermique.

Les exemples qui précèdent montrent bien les avantages apportés par l'invention.

20 Revendications

1. Matériau isolant composé d'une couche intermédiaire isolante (1) revêtue sur ses deux faces d'une feuille (2, 3) de matière réfléchissante, caractérisé par le fait que la couche intermédiaire isolante présente des perforations (4), régulièrement réparties sur ses surfaces et s'étendant sur toute son épaisseur, chaque perforation ayant une section qui est une fonction décroissante de l'épaisseur E du matériau, de manière à former

25 un espace confiné entre les feuilles réfléchissantes externes (2, 3), espace dans lequel l'air est immobile.

2. Matériau selon la revendication 1, caractérisé en ce que les perforations (4) n'excèdent pas 25% de la surface totale du matériau pour un polystyrène extrudé.

3. Matériau isolant selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que les feuilles réfléchissantes externes (2, 3) sont rapportées aux surfaces de la couche intermédiaire (1).

4. Emballage protecteur isothermique caractérisé en ce qu'il se présente sous la forme d'une enceinte fermée dont toutes les parois sont réalisées à partir d'un matériau selon l'une des revendications 1 à 3.

5. Emballage protecteur isothermique selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'il se présente sous la forme d'une enceinte comportant une base (5) sur laquelle est susceptible de s'emboîter un couvercle (6), la base (5) comportant une cloison interne (7) de manière à définir une chambre (8) à l'intérieur de laquelle peut être disposée une source refroidissante ou chauffante, le produit (9) étant quant à lui disposé dans la chambre supérieure (10).

40 Ansprüche

1. Isolierendes Material, aufgebaut aus einer zwischenliegenden Isolationsschicht (1), die auf ihren beiden Seiten jeweils mit einer Folie (2, 3) aus reflektierendem Material bedeckt ist, dadurch gekennzeichnet, daß die zwischenliegende Isolationsschicht Öffnungen (4) aufweist, die regelmäßig über deren Oberflächen verteilt sind, und die sich über deren gesamte Dicke erstrecken, wobei jede Öffnung einen Querschnitt aufweist, der eine fallende Funktion der Dicke E des Materials ist, wobei zwischen den äußeren reflektierenden Folien (2, 3) ein abgeschlossener Raum gebildet ist, in dem die Luft unbeweglich ist.

2. Isolierendes Material nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Öffnungen (4), im Falle eines extrudierten Polystyrols, nicht über 25% der Gesamtoberfläche des Materials hinaus erstrecken.

3. Isolierendes Material nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die äußeren reflektierenden Folien (2, 3) auf die Oberflächen der zwischenliegenden Schicht (1) aufgesetzt sind.

4. Isothermische Schutzverpackung, dadurch gekennzeichnet, daß sie die Form eines geschlossenen Gehäuses aufweist, bei dem alle Wände aus einem Material nach einem der Ansprüche 1 bis 3 hergestellt sind.

5. Isothermische Schutzverpackung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß sie als Gehäuse gebildet ist, das ein Basisteil (5) aufweist, auf den ein Deckelteil (6) passend aufgeschoben werden kann, wobei das Basisteil (5) derart mit einer inneren Trennwand (7) versehen ist, daß eine Kammer (8) umgrenzt ist, in der eine Kühl- oder Heizquelle angeordnet werden kann, wobei das Produkt (9) selbst in der oberen Kammer (10) angeordnet ist.

Claims

5 1. Insulating material composed of an insulating intermediate layer (1) coated on both sides with a sheet (2, 3) of reflective material, characterised in that the insulating intermediate layer has perforations (4) which are regularly distributed over its surfaces and extend over its entire thickness, each perforation having a section which is a decreasing function of the thickness E of the material, so as to form a confined space between the outer reflective sheets (2, 3), in which space the air is stationary.

10 2. Insulating material according to Claim 1, characterised in that the perforations (4) do not exceed 25% of the total surface area of the material for an extruded polystyrene.

3. Insulating material according to one of Claims 1 and 2, characterised in that the outer reflective sheets (2, 3) are attached to the surfaces of the intermediate layer (1).

4. Thermally insulating protecting package, characterised in that it is in the form of an enclosure, all the walls of which are made from a material according to one of Claims 1 to 3.

15 5. Thermally insulating protecting package according to Claim 4, characterised in that it is in the form of an enclosure comprising a base (5) over which a lid (6) can be fitted, the base (5) having an inner partition (7) so as to define a chamber (8) inside which a cooling or heating source can be arranged, the product (9) for its part being arranged in the upper chamber (10).

20

25

30

35

40

45

50

55

