

(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  
27 décembre 2001 (27.12.2001)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
WO 01/98434 A1

(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> :

C09K 21/14

(74) Mandataires : VAN MALDEREN, Joëlle etc.; Office Van  
Maldereen, Place Reine Fabiola 6/1, B-1083 Bruxelles (BE).

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/BE01/00107

(81) États désignés (*national*) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,  
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE,  
DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,  
ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS,  
LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO,  
NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR,  
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(22) Date de dépôt international : 21 juin 2001 (21.06.2001)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

00870138.5 21 juin 2000 (21.06.2000) EP

00870270.6 13 novembre 2000 (13.11.2000) EP

(84) États désignés (*régional*) : brevet ARIPO (GH, GM, KE,  
LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), brevet eurasien  
(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen  
(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU,  
MC, NL, PT, SE, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,  
CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(71) Déposant (*pour tous les États désignés sauf US*) : COM-  
PAGNIE ROYALE ASTURIENNE DES MINES S.A.  
[BE/BE]; Rue de l'Industrie, 46, B-1040 Bruxelles (BE).

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (*pour US seulement*) : MOR-  
MONT, Daniel [BE/BE]; Avenue Prince d'Orange  
15, B-1420 Braine L'Alleud (BE). JACQUES, Alain  
[BE/BE]; Rue des Verreries 117, B-5100 Jambes (BE).

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abrégia-  
tions, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et  
abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de  
la Gazette du PCT.

(54) Title: PROTECTIVE BARRIER

(54) Titre : BARRIERE DE PROTECTION

(57) Abstract: The invention concerns a protective barrier exhibiting thermal and acoustic barrier characteristics designed to be applied to metallic and composite structures such as aircraft cockpits, boat hulls, outside structures of trains and of other means of transport, essentially in the form of a mat consisting of several fibre layers, preferably glass fibres, enclosed in a sheath. The invention is characterised in that the case comprises at least a first support, preferably made of an organic material having sealing and anticondensation properties, and an impregnated mica paper.

(57) Abrégé : La présente invention se rapporte à un produit de protection présentant des caractéristiques de barrière thermique et acoustique destiné à être appliqué le long de structures métalliques et composites telles que des carlingues d'avion, des coques de bateau, les structures extérieures de trains ou d'autres moyens de locomotion, se présentant essentiellement sous la forme d'un mat constitué d'une ou plusieurs couches de fibres, de préférence de fibres de verre, entouré d'une enveloppe, caractérisé en ce que l'enveloppe comprend au moins un premier support, de préférence en un matériau organique présentant des caractéristiques d'étanchéité et d'anticondensation, et un papier mica imprégné.



WO 01/98434 A1

5

BARRIERE DE PROTECTION10 Objet de l'invention

[0001] La présente invention se rapporte à une barrière de protection anti-feu destinée à être appliquée du côté intérieur le long de structures métalliques ou composites telles que des carlingues d'avion ou des coques de bateau ou autres moyens de transport.

[0002] La présente invention se rapporte également aux véhicules tels l'avion, le navire, le train, etc. utilisant un tel type de barrière de protection antifeu.

20 Arrière-plan technologique

[0003] Les structures métalliques et composites telles que les carlingues d'avion ou coques de bateau sont habituellement recouvertes du côté interne d'une protection qui présente des caractéristiques de barrière thermique et acoustique afin d'isoler l'intérieur de la carlingue ou de la coque de l'environnement extérieur.

[0004] Dans ce but, on a proposé des protections qui se présentent habituellement sous la forme d'un mat constitué essentiellement d'une ou plusieurs couches en fibres de verre entouré d'une enveloppe. Cette enveloppe peut être réalisée en tout type de matériaux. De préférence, il s'agit d'un film en un matériau organique tel que polyester, polyimide ou autre, présentant au moins des caractéristiques hydrophobes et se comportant dans certains cas comme une barrière étanche à l'eau. A titre

d'exemple, on peut citer comme matériau utilisé pour réaliser l'enveloppe le mylar® aluminisé ou non, le tedlar® qui est réalisé dans un film en PVF, le kapton® qui est un film réalisé en polyimide (marques enregistrées de Dupont), ou encore d'autres revêtements tels que les films polyester ou polyamide tel que le textril® qui est un film en polyester armé de fibres en polyéthylène, de la firme Jehier. Ces films constituant l'enveloppe doivent être réalisés dans des matériaux qui permettent les traitements textiles habituels : couture, collage, soudure, etc. et présentent des caractéristiques mécaniques telles que résistance aux déchirures, etc.

[0005] D'autre part, dans un souci de minimisation de poids, la densité de ces différents matériaux doit être aussi faible que possible tout en permettant d'atteindre des caractéristiques mécaniques élevées. De préférence, il convient que le poids par unité de surface de ce type de protection soit inférieur à 100 g/m<sup>2</sup>.

[0006] Il convient absolument de protéger autant que possible les passagers présents à l'intérieur d'un avion du risque d'inflammation du combustible provenant en règle générale de moteurs extérieurs. En effet, ce combustible, tel le kérosène, lorsqu'il s'enflamme, atteint des températures nettement supérieures à 1000 °C. De ce fait, il convient de protéger les éléments de structures métalliques et composites constituant les carlingues d'avion, les coques de navire, les structures extérieures des trains, etc.

[0007] Dans ce but, les autorités et en particulier la FAA (Federal Aviation Administration) ont prévu des normes de protection antifeu relativement strictes. Cependant, les normes auxquelles les constructeurs d'avion doivent se soumettre évoluent continuellement et deviennent

de plus en plus sévères dans un souci de sécurité accrue des voyageurs.

[0008] On observe aujourd'hui que les caractéristiques antifeu des protections décrites ci-dessus, et appartenant à l'état de la technique, sont devenues insuffisantes. Le département transport de la FAA s'est donc attaché à publier des critères de test adaptés aux nouvelles exigences. En particulier, les caractéristiques de résistance aux "burn through test" et "inflammability test" ont été redéfinies dans la norme 14 CFR part 25 et al. en septembre 2000.

[0009] En particulier, le test du "burn through" consiste à soumettre le matelas de fibres et son enveloppe à la flamme d'un brûleur. Ledit brûleur fournit une flamme d'attaque à une température d'environ 1150 °C. L'échantillon est ainsi soumis à un flux thermique de 149 kW/m<sup>2</sup>. Le produit concerné satisfera les exigences requises de la FAA s'il parvient à résister à la pénétration de ladite flamme durant 4 minutes et que le flux de chaleur produit par l'échantillon est inférieur à 23 kW/m<sup>2</sup> mesuré à une distance de 30,5 cm (12 inches) de la surface d'attaque.

[0010] Le test d'inflammabilité (ASTM-E 648) qui consiste à soumettre un échantillon de 1000 mm de long et de 250 mm de large à un panneau radiant incliné de 30° face à l'échantillon et en présence d'une flamme pilote. Le panneau radiant produit un flux de chaleur de 18 kW/m<sup>2</sup> et l'allumage se fait via une flamme pilote. Les critères de satisfaction du test sont l'absence de flammes dans un rayon de 51 mm autour du point d'application et l'absence de postcombustion après l'extinction de la flamme pilote durant une période de test déterminée.

[0011] De même, les fabricants d'avions ont défini certaines spécifications mécaniques telles que souplesse et résistance à la traction, ainsi que leur variation,

réalisés suite à un conditionnement ou vieillissement standardisé des échantillons.

[0012] D'autre part, on connaît par l'état de la technique, et en particulier par le document EP-A-0370337, l'utilisation d'un papier mica imprégné collé éventuellement sur un support à base de fibres, tissées ou non tissées de verre, d'aramide, de carbone ou autre comme revêtement antifeu à faible dégagement de chaleur pour des éléments de construction dans des applications présentant des normes relativement sévères en la matière telles que l'industrie aéronautique, l'industrie automobile, la décoration intérieure, etc.

[0013] Bien que ce type d'utilisation de papier mica répondait initialement aux normes en vigueur dans les années 1980 (ATS 10 333-001 directive FAR 25 - chambre O.S.U.), ce type de revêtement ne répond plus aux nouvelles normes de sécurité telles que définies ci-dessus.

[0014] On connaît également, en particulier par les documents EP-A-0949367, FR-A-3 884 337, EP-A-0406467 et US-4 514 466, que le mica et en particulier le papier mica est un bon isolant électrique et possède une bonne résistance thermique. Néanmoins, ces documents ne mentionnent pas l'utilisation du mica pour une barrière de protection antifeu appliquée le long d'une structure métallique ou composite telle qu'une carlingue d'avion, une coque de bateau ou la structure extérieure d'un train, etc.

[0015] On remarque en outre que dans toutes les utilisations de l'état de la technique, le papier mica classique présente un poids par unité de surface proche de 100 g/m<sup>2</sup>.

#### Buts de l'invention

[0016] La présente invention vise à proposer un produit de protection qui présente au moins les mêmes caractéristiques d'isolation phonique et thermique que les

produits de l'état de la technique ainsi qu'un comportement équivalent en tant que barrière anticondensation.

[0017] La présente invention vise en particulier à proposer un produit servant de barrière antifeu et qui  
5 satisfait aux nouvelles exigences de la FAA, c'est-à-dire qui répond aux normes définies par le règlement 14 CFR part 25.

[0018] Plus particulièrement, la présente invention vise à proposer un produit de protection qui présente un  
10 comportement satisfaisant au test de "burn through" et au test d'inflammabilité définis dans ce règlement.

[0019] La présente invention vise en outre à permettre des solutions qui augmentent le moins possible le poids du matériau final, c'est-à-dire qui permettent de  
15 prévoir une enveloppe présentant un poids total par unité de surface inférieur à 100 g/m<sup>2</sup>.

#### Principaux éléments caractéristiques de l'invention

[0020] La présente invention se rapporte à un  
20 produit de protection présentant des caractéristiques de barrière thermique et acoustique destiné à être appliqué le long de structures métalliques et composites telles que des carlingues d'avion, des coques de bateau ou des structures de train, se présentant essentiellement sous la forme d'un  
25 mat constitué d'une ou plusieurs couches de fibres, de préférence de fibres de verre, entourées d'une enveloppe, caractérisé en ce que l'enveloppe comprend au moins un premier support présentant des caractéristiques d'étanchéité à l'humidité et d'anticondensation, réalisé de  
30 préférence en un matériau organique, et un papier mica imprégné.

[0021] Selon une première forme d'exécution, l'enveloppe comprenant le papier mica et le premier support est réalisée sous la forme d'une seule couche dans laquelle  
35 le papier mica adhère directement au support.

[0022] Selon une seconde forme d'exécution, l'enveloppe se présente sous la forme d'un complexe multicouche comprenant d'une part le support présentant les caractéristiques requises d'étanchéité à l'humidité et d'anticondensation et d'autre part un papier mica, adhérent éventuellement à un second support propre.

[0023] Avantageusement, le papier mica est contrecollé à un second support propre, de préférence à un support tissu tel que la soie de verre ou un film.

10 [0024] De manière avantageuse, le premier support est un film ou un tissu.

[0025] De préférence, le papier mica présente un poids par unité de surface inférieur à  $50 \text{ g/m}^2$ , et de préférence inférieur à  $30 \text{ g/m}^2$ . De manière particulièrement préférée, le papier mica présente un poids par unité de surface inférieur à  $25 \text{ g/m}^2$  et de préférence inférieur à  $20 \text{ g/m}^2$ .

[0026] Enfin, la présente invention se rapporte à une structure métallique ou composite telle qu'une carlingue d'avion, une coque de bateau ou la structure extérieure d'un train contre laquelle est appliqué le produit selon l'invention.

[0027] Il est particulièrement surprenant que l'utilisation de papier mica aussi mince, c'est-à-dire d'un poids par unité de surface inférieur à  $50 \text{ g/m}^2$ , présente des caractéristiques totalement satisfaisantes en répondant aux tests d'anti-inflammabilité et de "burn through".

[0028] Il est fort probable que la raison de ceci soit que, pour réaliser de tels papiers, il est nécessaire d'utiliser une pulpe de paillettes de mica dont 90% en volume auront une taille inférieur à  $800 \mu\text{m}$ . De plus, ces paillettes auront de préférence un facteur de forme (c'est-à-dire le diamètre divisé par l'épaisseur) élevé, et de préférence un facteur de forme supérieur à 1000. Il

convient de noter que le papier mica sera réalisé selon les techniques habituelles décrites dans l'état de la technique et imprégné de différents types de résine, par exemple de silicone.

5

#### Description détaillée de l'invention

[0029] La présente invention sera décrite plus en détails en se référant aux exemples qui suivent. Dans ces exemples, on utilise chaque fois un "papier mica" réalisé  
10 selon les techniques classiques.

[0030] Par "papier mica", on entend une feuille réalisée selon les techniques habituelles de papeterie et qui comprend 100 % de mica sous forme de paillettes orientées. Habituellement, les paillettes sont soit de type  
15 phlogopite, soit de type muscovite calcinée ou non, ou encore sous la forme d'un mélange des deux, soit de type fluorphlogopite lorsque l'on utilise du mica synthétique.

[0031] La technique générale consiste à réduire des "scraps" de mica à l'état de paillettes (flakes), les  
20 "scraps" étant la forme physique sous laquelle le minerai de mica est extrait des mines. Ceci peut être effectué par exemple par une désintégration mécanique sous eau, et à traiter la pulpe ainsi obtenue sur une machine similaire aux machines de papeterie afin de fabriquer un papier mica.  
25 Actuellement, plusieurs types de papier mica sont commercialisés. Ceux-ci dépendent essentiellement de la nature du minerai. On connaît les papiers mica muscovite constitués exclusivement de minerai de mica de type muscovite calcinée ou non, le papier mica phlogopite  
30 constitué exclusivement de minerai de mica de type phlogopite ou encore les papiers mica réalisés à partir d'un mélange de différents minerais. Dans certains cas, on utilise en outre la vermiculite en adjonction à d'autres matières pour fabriquer du papier mica.

[0032] On connaît également l'utilisation de mica synthétique pour la création d'un papier mica.

[0033] Ce papier mica est utilisé comme matière première pour la fabrication de rubans, de feuilles, de  
5 stratifié (micanite). Habituellement, pour cela, le papier mica doit être imprégné par des liants organiques (résines) ou inorganiques et/ou collé sur un support souple mécaniquement résistant, afin de donner les propriétés physiques voulues au produit final.

10 [0034] Habituellement, le taux d'imprégnation des papiers mica en liants organiques, et en particulier en résines silicones, est compris entre 5 et 25 %.

[0035] L'originalité du papier mica utilisé selon la présente invention réside dans le fait que son poids par  
15 unité de surface est relativement peu élevé, et de préférence inférieur à 50 g/m<sup>2</sup>.

[0036] D'autre part, on réalisera de manière classique un feutre de fibres de verre que l'on emballera dans une enveloppe constituée d'au moins un support textile  
20 et d'un papier mica selon la présente invention. L'enveloppe est dénommée ci-dessous le produit fini.

[0037] Selon une première forme d'exécution, ledit produit fini peut se présenter sous une forme multicouche, c'est-à-dire qu'il comprend de manière classique un film en  
25 un matériau organique présentant des caractéristiques hydrophobes et se comportant comme barrière étanche à l'eau et à la vapeur, et un papier mica éventuellement solidarisé à un support propre.

[0038] Selon une autre forme d'exécution, ledit  
30 produit fini peut se présenter sous une forme monocouche et être constitué d'un papier mica directement laminé sur un film présentant les caractéristiques hydrophobes requises.

Exemple 1

[0039] On réalise un produit fini destiné à réaliser l'enveloppe comprenant un papier mica, un support textile et une résine. A cette fin, on utilise les constituants  
5 suivants :

- un papier mica de type Muscovite d'un poids par unité de surface de 25 g/m<sup>2</sup>,
- un tissu de verre d'un poids par unité de surface de 24 g/m<sup>2</sup> constitué de 26 fils/cm en chaîne et de  
10 15 fils/cm en trame, le titre des fils étant de 5,5 tex en chaîne comme en trame, et
- une résine silicone de type Phényl-Méthyl-Silicone comme par exemple la résine D.C. 805 de la société Dow Corning.

15 [0040] Le papier mica utilisé est constitué de paillettes de mica Muscovite et défini par la distribution des particules suivantes : 90% en volume ont une taille inférieure à 800 µm et 10% en volume ont une taille inférieure à 80 µm. De plus, leur facteur de forme sera  
20 supérieur à 1000. Les caractéristiques du papier mica sont les suivantes :

- poids par unité de surface : 25 g/m<sup>2</sup>
- épaisseur : 0,016 mm
- résistance à la traction : 4 N/cm
- 25 - porosité à l'air : 2200 s/100 cm<sup>3</sup>
- percement à l'huile : 4 s.

[0041] Pour réaliser le produit fini, on imprègne le tissu de fibres de verre au moyen d'une solution de résine silicone en milieu solvant toluène à 15 % de matière solide  
30 dissoute. Le papier mica est directement positionné sur le tissu de fibres de verre imprégné. Celui-ci absorbe dès lors une partie de la résine. Après évaporation du solvant dans des fours de séchage prévus à cet effet, on enroule le produit obtenu.

[0042] On réalise ainsi un produit constitué d'un papier mica contrecollé sur un tissu de fibres de verre.

[0043] Le produit fini a les caractéristiques suivantes :

- 5 - poids total : 60 g/m<sup>2</sup>
- épaisseur : 0,059 mm
- teneur en liant : 20 %
- teneur en volatiles : 0,2 %
- souplesse CEI : 9 N/m
- 10 - résistance à la traction : 104 N/cm
- rigidité diélectrique : 1,08 KV/couche.

[0044] Lorsque l'on soumet le produit aux tests de vieillissement correspondant à la spécification EADS Airbus, pour les matériaux destinés à répondre aux  
15 spécifications du test "burn through", on obtient après conditionnement à 70 °C / 98 % R.H. / 500 heures :

- variation de masse totale : - 0,35 %
- variation de résistance à la traction : - 4 %

[0045] Ces valeurs sont largement inférieures aux  
20 limites spécifiées par EADS Airbus qui accepte une perte de ces mêmes propriétés allant jusque 10 %.

[0046] Ensuite, on soumet un échantillon à un test à la flamme tel que décrit ci-dessous :

- 25 - on conditionne trois échantillons du produit à température ambiante et 50 % d'humidité relative pendant minimum 24 heures,
- on fixe un échantillon de 18 cm x 18 cm par ses quatre côtés sur un cadre métallique d'un cm de largeur en laissant une surface carrée très légèrement tendue de  
30 17 cm x 17 cm,
- on expose l'échantillon horizontalement à la flamme d'un bec bunsen avec une buselure d'un diamètre de 1 cm. La hauteur totale de la flamme doit être de 4 cm et l'échantillon doit être placé entre la limite oxydante  
35 et réductrice de la flamme. On obtient ainsi une

température de contact de la flamme contre l'échantillon de 1100 °C,

- on applique la flamme contre l'échantillon durant 10 minutes, et
- 5 - on vérifie que la flamme ne traverse pas l'échantillon pendant toute la durée du test.

[0047] On applique la même méthode pour les trois échantillons. Si après les 10 minutes de test, aucun des échantillons tels que décrits dans cet exemple n'est  
10 traversé par la flamme, le produit remplit parfaitement son rôle de pare flamme. Même après avoir prolongé les essais de 30 minutes, le produit papier mica-tissu de fibres de verre n'est pas percé par la flamme.

[0048] Des essais "burn through" suivant la norme 14  
15 CFR part 25 ont été réalisés sur un matelas isolant constitué de deux couches de fibres de verre, d'une barrière au feu constituée d'une feuille du produit mica-tissu de fibres de verre tel que décrit ci-dessus et d'une peau en Polyester renforcé. Après les 4 minutes requises  
20 pour le test, le mica n'a pas été perforé par la flamme et les flux de chaleur mesurés sont inférieurs à 0,8 W/cm<sup>2</sup> et sont donc restés bien inférieurs à la valeur maximale tolérée dans la spécification de la norme, qui est de 2 W/cm<sup>2</sup>. Le produit répond donc à la norme 14 CFR part 25.

## 25 Exemple 2

[0049] On réalise un produit fini destiné à réaliser l'enveloppe constitué d'un papier mica, d'un support, d'une résine et d'un adhésif. A cette fin, on utilise les matières suivantes :

- 30 - un papier mica de type Muscovite de 20 g/m<sup>2</sup>,
- un film de fluorure de polyvinyl (PVF) tel que le Tedlar® TFM05AL2 de Dupont de Nemours de 12,5 µ d'épaisseur et d'un poids de 18 g/m<sup>2</sup>,

- une résine silicone de type Méthyl-Silicone comme par exemple la résine Wacker K de la société Wacker, et
  - un adhésif silicone de type PSA (Pressure Sensitive Adhésif) comme par exemple le type DC 280 A de la
- 5 société Dow Corning.

[0050] Le papier mica utilisé est du même type que celui utilisé dans l'exemple 1 et a les caractéristiques suivantes :

- poids par unité de surface : 20 g/m<sup>2</sup>
- 10 - épaisseur : 0,014 mm
- résistance à la traction : 3 N/cm
- porosité à l'air : 2000 s/100 cm<sup>3</sup>
- percement à l'huile : 4 s.

[0051] Pour réaliser le produit fini, on procède en deux

15 étapes :

1. une étape de renforcement du papier mica : pour cela on imprègne le papier mica avec une solution à 10 % de résine silicone K en milieu solvant et l'on obtient un papier mica renforcé avec 9 % de résine silicone sèche,
- 20 et
2. une étape de contre collage pouvant être réalisée de façon avantageuse par deux techniques différentes :
  - a. soit on enduit avec une solution à 14 % d'adhésif silicone 280A en milieu solvant, le papier mica
  - 25 préalablement renforcé. Après évaporation du solvant dans des fours de séchage, on contre colle un film PVF sur le mica enduit par l'adhésif silicone ;
  - b. soit on enduit avec une solution à 5 % d'adhésif silicone 280A en milieu solvant le film PVF. Après
  - 30 évaporation du solvant dans des fours de séchage, on contre colle le papier mica préalablement renforcé sur le film PVF enduit par l'adhésif silicone.

[0052] On obtient ainsi un produit constitué d'un papier mica contrecollé sur un film PVF. Le produit fini a

35 les caractéristiques suivantes :

- poids total : 48 g/m<sup>2</sup>
- épaisseur: 0,050 mm
- teneur en liant: 20 %
- teneur en volatils : 0,2 %

5 [0053] Les résultats des tests de vieillissement à l'humidité tels que spécifiés dans le premier exemple respectent les spécifications EADS.

[0054] Lors des essais à la flamme tels que décrits dans l'exemple 1, on obtient également un excellent  
10 résultat en ce sens que la flamme ne traverse pas le produit papier mica-film Tedlar® après les 10 minutes de test.

#### Exemple 3

15 [0055] Une variante du produit est réalisée suivant la même méthode que celle décrite dans l'exemple 2 mais en remplaçant le film PVF Tedlar® par un film Polyester Mylar® de 6  $\mu$  provenant de la société Dupont de Nemours.

[0056] Les résultats obtenus sont comparables à ceux  
20 des exemples précédents.

#### Exemple 4

[0057] Une autre méthode d'exécution consiste à coller le film sur le papier mica par points d'adhésif et  
25 non par un film continu d'adhésif. Pour cela, on utilise les techniques bien connues d'enduction comme par exemple l'enduction par cylindre gravé qui va permettre de déposer l'adhésif par points sur le support.

REVENDICATIONS

1. Produit de protection présentant des caractéristiques de barrière thermique et acoustique destiné à être appliqué le long de structures métalliques et composites telles que des carlingues d'avion, des coques de bateau ou les structures extérieures de trains ou d'autres moyens de locomotion, se présentant essentiellement sous la forme d'un mat constitué d'une ou plusieurs couches de fibres, de préférence de fibres de verre, entouré d'une enveloppe, caractérisé en ce que l'enveloppe comprend au moins un premier support, de préférence en un matériau organique présentant des caractéristiques d'étanchéité et d'anticondensation, et un papier mica imprégné.

2. Produit selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'enveloppe est monocouche.

3. Produit selon la revendication 2, caractérisé en ce que la monocouche de l'enveloppe est constituée du papier mica imprégné et du premier support adhérent directement au papier mica imprégné.

4. Produit selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'enveloppe est multicouche.

5. Produit selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'une première couche comprend le papier mica imprégné contrecollé à un second support propre constitué d'un film ou d'un tissu et la seconde couche est constituée du premier support.

6. Produit selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le premier support est un film.

7. Produit selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le premier support est un tissu.

8. Produit selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le papier

mica présente un poids par unité de surface inférieur à 50 g/m<sup>2</sup>.

9. Produit selon la revendication 8, caractérisé en ce que le papier mica présente un poids par 5 unité de surface inférieur à 25 g/m<sup>2</sup> et de préférence inférieur à 20 g/m<sup>2</sup>.

10. Structure métallique ou composite telle qu'une carlingue d'avion, une coque de bateau ou la structure extérieure d'un train, contre laquelle est 10 appliqué un produit selon l'une quelconque des revendications précédentes.

11. Utilisation du produit selon l'une quelconque des revendications 1 à 9 pour le recouvrement d'une structure métallique ou composite de préférence 15 extérieure d'un moyen de transport tel qu'un avion, un bateau, un train, un camion, etc.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International Application No  
PCT/BE 01/00107

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 C09K21/14

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)  
IPC 7 C09K

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 practical, search terms used)  
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 373 137 A (ASTURIENNE MINES COMP ROYALE) 13 June 1990 (1990-06-13) page 3, line 30 -page 4, line 15 claims; examples 2,3 ---	1-7, 10, 11
X	EP 0 949 367 A (ASTURIENNE MINES COMP ROYALE) 13 October 1999 (1999-10-13) cited in the application the whole document ---	1, 7
X	EP 0 406 477 A (NIPPON RIKA KOGYOSHO KK) 9 January 1991 (1991-01-09) cited in the application the whole document ---	1-7
X	US 4 239 998 A (HAKAMADA TAKESHI ET AL) 16 December 1980 (1980-12-16) column 2, line 53 -column 3, line 14 ---	1-7
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of box C.       Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	*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
*E* earlier document but published on or after the international filing date	*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
*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)	*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.
*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	*Z* document member of the same patent family
*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  28 September 2001	Date of mailing of the international search report  09/10/2001
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Puetz, C

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/BE 01/00107

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 514 466 A (LEON JR JOSEPH A ET AL) 30 April 1985 (1985-04-30) cited in the application column 3, line 35 - line 45 claim 1 ---	1,2,6,7
X	EP 0 012 566 A (HITACHI LTD) 25 June 1980 (1980-06-25) page 19, line 25 -page 20, line 20 ---	1
X	US 4 222 802 A (SAKAI MASAHIKO ET AL) 16 September 1980 (1980-09-16) examples 1-9 ---	1-7
X	US 3 840 393 A (MIKOGAMI Y ET AL) 8 October 1974 (1974-10-08) the whole document ---	1,2,6,7
X	EP 0 040 035 A (BRITISH INSULATED CALLENDERS) 18 November 1981 (1981-11-18) the whole document ---	1,2
X	US 3 618 753 A (GLASSPOOLE DAVID W) 9 November 1971 (1971-11-09) the whole document -----	1-7

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/BE 01/00107

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0373137	A	13-06-1990	BE 1003845 A4 EP 0373137 A2 JP 2199190 A	30-06-1992 13-06-1990 07-08-1990
EP 0949367	A	13-10-1999	EP 0949367 A1 AU 3132799 A WO 9953124 A1	13-10-1999 01-11-1999 21-10-1999
EP 0406477	A	09-01-1991	JP 3037907 A AT 108043 T CS 275857 B6 DE 68916538 D1 DE 68916538 T2 EP 0406477 A1 US 5079077 A	19-02-1991 15-07-1994 18-03-1992 04-08-1994 22-12-1994 09-01-1991 07-01-1992
US 4239998	A	16-12-1980	JP 1114095 C JP 53116402 A JP 57006333 B AU 505430 A1 BR 7801670 A DE 2811858 A1 FR 2384337 A1 GB 1584893 A MX 4029 E SE 440963 B SE 7803100 A	16-09-1982 11-10-1978 04-02-1982 22-11-1979 02-01-1979 05-10-1978 13-10-1978 18-02-1981 12-11-1981 26-08-1985 20-09-1978
US 4514466	A	30-04-1985	NONE	
EP 0012566	A	25-06-1980	JP 1328533 C JP 55079641 A JP 60055971 B AU 516801 B2 AU 5347179 A CA 1133975 A1 DE 2965774 D1 EP 0012566 A1 ZA 7906573 A	30-07-1986 16-06-1980 07-12-1985 25-06-1981 12-06-1980 19-10-1982 28-07-1983 25-06-1980 26-11-1980
US 4222802	A	16-09-1980	JP 1035587 B JP 1559319 C JP 54157201 A AU 512254 B2 AU 4708979 A CA 1120219 A1 CH 642767 A5 DE 2922065 A1 FR 2427673 A1 GB 2023682 A ,B IN 151956 A1 SE 445502 B SE 7904851 A	26-07-1989 16-05-1990 12-12-1979 02-10-1980 06-12-1979 23-03-1982 30-04-1984 06-12-1979 28-12-1979 03-01-1980 10-09-1983 23-06-1986 03-12-1979
US 3840393	A	08-10-1974	JP 51002640 B	27-01-1976
EP 0040035	A	18-11-1981	AU 539952 B2 AU 7016981 A	25-10-1984 12-11-1981

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No PCT/BE 01/00107
---

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0040035	A	EP 0040035 A1	18-11-1981
US 3618753	A	09-11-1971	
		DE 1947677 A1	02-04-1970
		FR 2018247 A5	29-05-1970
		GB 1286114 A	23-08-1972
		JP 55003761 B	26-01-1980

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

de Internationale No

PCT/BE 01/00107

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

CIB 7 C09K21/14

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)

CIB 7 C09K

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 réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP 0 373 137 A (ASTURIENNE MINES COMP ROYALE) 13 juin 1990 (1990-06-13) page 3, ligne 30 -page 4, ligne 15 revendications; exemples 2,3 ---	1-7, 10, 11
X	EP 0 949 367 A (ASTURIENNE MINES COMP ROYALE) 13 octobre 1999 (1999-10-13) cité dans la demande le document en entier ---	1,7
X	EP 0 406 477 A (NIPPON RIKA KOGYOSHO KK) 9 janvier 1991 (1991-01-09) cité dans la demande le document en entier ---	1-7
X	US 4 239 998 A (HAKAMADA TAKESHI ET AL) 16 décembre 1980 (1980-12-16) colonne 2, ligne 53 -colonne 3, ligne 14 ---	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
- \*Z\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

28 septembre 2001

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

09/10/2001

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, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Puetz, C

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

de Internationale No  
PCT/BE 01/00107

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 4 514 466 A (LEON JR JOSEPH A ET AL) 30 avril 1985 (1985-04-30) cité dans la demande colonne 3, ligne 35 - ligne 45 revendication 1 ---	1,2,6,7
X	EP 0 012 566 A (HITACHI LTD) 25 juin 1980 (1980-06-25) page 19, ligne 25 -page 20, ligne 20 ---	1
X	US 4 222 802 A (SAKAI MASAHIKO ET AL) 16 septembre 1980 (1980-09-16) exemples 1-9 ---	1-7
X	US 3 840 393 A (MIKOGAMI Y ET AL) 8 octobre 1974 (1974-10-08) le document en entier ---	1,2,6,7
X	EP 0 040 035 A (BRITISH INSULATED CALLENDERS) 18 novembre 1981 (1981-11-18) le document en entier ---	1,2
X	US 3 618 753 A (GLASSPOOLE DAVID W) 9 novembre 1971 (1971-11-09) le document en entier -----	1-7

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Numéro Internationale No

PCT/BE 01/00107

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication		
EP 0373137	A	13-06-1990	BE	1003845 A4	30-06-1992		
			EP	0373137 A2	13-06-1990		
			JP	2199190 A	07-08-1990		
EP 0949367	A	13-10-1999	EP	0949367 A1	13-10-1999		
			AU	3132799 A	01-11-1999		
			WO	9953124 A1	21-10-1999		
EP 0406477	A	09-01-1991	JP	3037907 A	19-02-1991		
			AT	108043 T	15-07-1994		
			CS	275857 B6	18-03-1992		
			DE	68916538 D1	04-08-1994		
			DE	68916538 T2	22-12-1994		
			EP	0406477 A1	09-01-1991		
			US	5079077 A	07-01-1992		
US 4239998	A	16-12-1980	JP	1114095 C	16-09-1982		
			JP	53116402 A	11-10-1978		
			JP	57006333 B	04-02-1982		
			AU	505430 A1	22-11-1979		
			BR	7801670 A	02-01-1979		
			DE	2811858 A1	05-10-1978		
			FR	2384337 A1	13-10-1978		
			GB	1584893 A	18-02-1981		
			MX	4029 E	12-11-1981		
			SE	440963 B	26-08-1985		
			SE	7803100 A	20-09-1978		
			US 4514466	A	30-04-1985	AUCUN	
			EP 0012566	A	25-06-1980	JP	1328533 C
JP	55079641 A	16-06-1980					
JP	60055971 B	07-12-1985					
AU	516801 B2	25-06-1981					
AU	5347179 A	12-06-1980					
CA	1133975 A1	19-10-1982					
DE	2965774 D1	28-07-1983					
EP	0012566 A1	25-06-1980					
ZA	7906573 A	26-11-1980					
US 4222802	A	16-09-1980	JP	1035587 B	26-07-1989		
			JP	1559319 C	16-05-1990		
			JP	54157201 A	12-12-1979		
			AU	512254 B2	02-10-1980		
			AU	4708979 A	06-12-1979		
			CA	1120219 A1	23-03-1982		
			CH	642767 A5	30-04-1984		
			DE	2922065 A1	06-12-1979		
			FR	2427673 A1	28-12-1979		
			GB	2023682 A , B	03-01-1980		
			IN	151956 A1	10-09-1983		
			SE	445502 B	23-06-1986		
			SE	7904851 A	03-12-1979		
US 3840393	A	08-10-1974	JP	51002640 B	27-01-1976		
EP 0040035	A	18-11-1981	AU	539952 B2	25-10-1984		
			AU	7016981 A	12-11-1981		

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Requête internationale No  
PCT/BE 01/00107

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0040035	A	EP 0040035 A1	18-11-1981
US 3618753	A	09-11-1971	
		DE 1947677 A1	02-04-1970
		FR 2018247 A5	29-05-1970
		GB 1286114 A	23-08-1972
		JP 55003761 B	26-01-1980