

12 **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

21 Numéro de dépôt: 88400913.5

51 Int. Cl.4: **F41H 5/04 , B32B 19/04**

22 Date de dépôt: 15.04.88

43 Date de publication de la demande:  
18.10.89 Bulletin 89/42

71 Demandeur: **COMPAGNIE EUROPEENNE**  
**D'EMBALLAGES SPECIAUX (S.A.)**  
Le Mesnil Simon  
F-28260 Anet(FR)

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

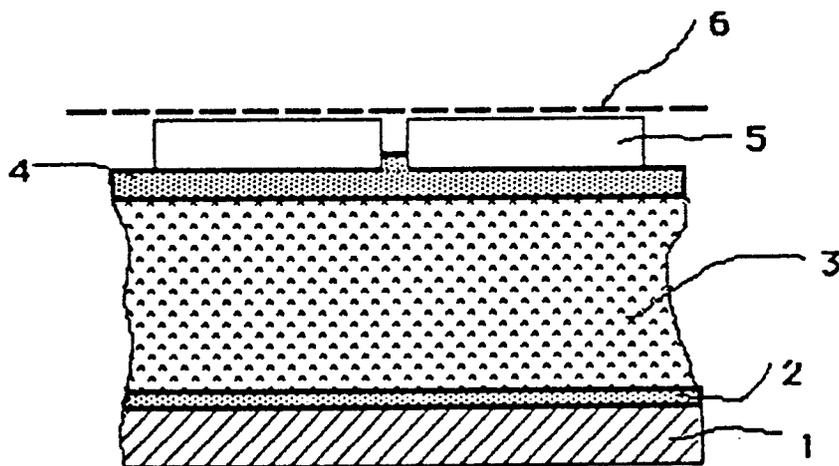
72 Inventeur: **Goeury, Walter Gérard**  
34,Rue de la Galotterie Fontenay Les Briis  
FR-91640 Briis Sous Forges(FR)

74 Mandataire: **Viard, Jean**  
Cabinet VIARD 28 bis, avenue Mozart  
F-75016 Paris(FR)

54 **Panneau de protection et notamment écran balistique.**

57 Selon la présente invention, les couches (1) d'aluminium, (3) de composite stratifié, (5) de céramique, sont solidarisées par une résine polyéther polyuréthane aliphatique (2, 4) de dureté Shore A de l'ordre de 75 et dont le point de ramollissement est de 125°.

Applications : notamment écrans balistiques.



EP 0 337 041 A1

**FIGURE UNIQUE**

### Panneau multi-couches composite de protection

La présente invention a pour objet un écran de protection, et notamment un écran balistique, destiné en particulier, mais non exclusivement, à permettre le blindage de carrosseries, enveloppes, écrans de protection, et notamment le blindage de tôles dites minces telles que celles qui sont utilisées dans l'industrie civile pour le doublage des portes ou la réalisation de carrosseries automobiles.

5 On a déjà proposé toute une gamme de solutions au problème du blindage des carrosseries, mais elles présentent toutes simultanément un inconvénient majeur : elles font appel à des matériaux lourds, épais, le plus souvent métalliques, ce qui rend ce type d'opération souvent impossible, par exemple sur des véhicules civils dont les structures et la puissance sont insuffisants pour supporter le poids de tels blindages.

10 Dans le cas de munitions perforantes (c'est-à-dire comprenant un noyau de tungstène extrêmement pointu recouvert d'un alliage de plomb, lui-même recouvert de laiton), l'épaisseur de matériau à mettre en oeuvre est prohibitive.

Afin de pouvoir arrêter un projectile perforant, il est connu d'utiliser des céramiques industrielles frittées, qui peuvent être à base d'alumine ou de silice laquelle casse le noyau, de sorte que celui-ci, 15 aussitôt après pénétration, n'est plus pointu, mais écorné, ou encore désintégré en plusieurs morceaux. Il est alors possible d'arrêter un tel noyau par une couche de blindage composite genre Antigun (Marque déposée) ou tout autre blindage léger.

Mais, le problème qui se pose et qui est résolu par la présente invention est celui de la cohésion de 20 panneaux composites comprenant de la céramique et soit de l'acier inoxydable, soit de l'aluminium, soit un panneau du genre Antigun.

On connaît des colles qui permettent de réunir différentes couches avec une adhérence convenable. Cependant, en cas de choc violent tel qu'un tir, il s'est avéré que les différentes strates se décollaient les unes des autres. En effet, dans le cas de l'impact d'un projectile, l'onde de choc produite atteint une vitesse de l'ordre de 9000 m/sec, lorsque la vitesse du projectile est de 800 m/sec. Il se produit une variation de 25 volume corrélative qui, indépendamment de tout effet mécanique, fait éclater la couche d'adhésif lorsque celle-ci est dure, ce qui entraîne la délamination des couches et, éventuellement, la chute de la couche extérieure lorsque celle-ci est constituée de carreaux de céramique. Il en résulte qu'après impact les carreaux de céramique voisins du carreau ayant reçu le projectile tombent ou sont fêlés, ce qui conduit à utiliser une couche de retenue ou de protection extérieure, les carreaux n'étant tenus après un impact de 30 projectile que par la couche de retenue.

FR-A-2 565 162 décrit un polyuréthane stratifiable à basse température destiné à coller deux couches transparentes telles que du verre et du polycarbonate.

DE-A-2 344 277 se rapporte à un gilet pare-balles comprenant des plaques multicouches comprenant une couche métallique et une couche de matière minérale réunies par une couche élastomère du genre 35 caoutchouc, polyuréthane, PVC, etc. Mais cette couche a seulement pour objet de répartir l'énergie et non pas de coller les couches, la couche élastomère et la couche métallique du fond étant liées, par exemple par un collage.

D'une manière générale, la structure des matériaux utilisés pour le blindage fait que ceux-ci sont difficiles à coller et ne tiennent bien souvent sur leur support, notamment sur l'aluminium, sur l'acier 40 inoxydable, ou sur les matériaux composites, que par un effet de ventouse.

La présente invention a pour objet de remédier à cet inconvénient et de permettre la constitution de panneaux résistant à des tirs intensifs très rapprochés.

Selon la présente invention, le panneau de protection multicouches est caractérisé en ce que les différentes couches sont collées à l'aide d'un polyuréthane aliphatique dont la dureté Shore A est de 75, et 45 dont le point de ramollissement est de 125°.

On a en effet observé que dans le cas de panneaux balistiques, la ou les couches d'adhésif devaient être relativement souples pour éviter tout décollement après impact.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le polyuréthane est choisi dans la classe des polyéthers. Les caractéristiques physiques du polyéther-uréthane qui s'est avéré satisfaisant sont les suivantes :

50

5	- Module de rupture	308 bars
	- Module d'élasticité sous une tension de 10%	1,3 bars
	- Module d'élasticité sous une tension de 100%	27 bars
	- Module d'élasticité sous une tension de 300%	62 bars
	- Allongement de rupture	500%
	- Plage de fusion	138-160 ° C
	- Densité	1.15

10 La présente invention a également pour objet un procédé de fabrication de panneaux, caractérisé en ce qu'il consiste à chauffer, à l'intérieur d'une étuve, les différentes couches du panneau, pendant un délai de l'ordre de 45 minutes, à une température comprise entre 150 et 200° jusqu'à ce que les bords du polyéther prennent une teinte ambrée, puis à passer l'ensemble sous presse avec une pression de 2 à 10 bars, et à laisser refroidir l'ensemble à l'air libre. De préférence, l'augmentation de température est effectuée graduellement. L'existence de bulles d'air dans la couche de polyéther ne s'oppose pas à l'obtention d'un bon collage, de sorte qu'il n'est pas nécessaire de travailler sous vide.

15 La colle utilisée est incluse contre les couches à réunir, sous forme d'un film plastique compris entre 0,38 m/m et 1,2 m/m qui, au cours de l'opération de chauffage, va fondre et se répandre sur toute la surface et éventuellement dans les interstices constitués notamment par les carreaux de céramique. Le passage sous presse assure la cohésion définitive des différentes couches.

20 On notera que, grâce à la souplesse relative de la colle, le choc résultant de l'impact d'un projectile sur un carreau est amorti de sorte que tous les morceaux du carreau brisé restent collés soit sur la couche inférieure, soit sur la couche interstielle. De même, les carreaux adjacents ne subissent pas de dommages.

25 D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront au cours de la description qui va suivre d'un mode particulier de réalisation, donné uniquement à titre d'exemple non limitatif, en regard de la figure unique qui représente un panneau de blindage obtenu par le procédé selon l'invention.

30 Ce panneau est constitué de bas en haut par une couche 1 d'aluminium, réunie par une couche 2 d'adhésif sur un panneau 3 de matériau composite connu sous la marque déposée "ANTIGUN", tel que décrit dans le brevet FR-A-2 459 956, et composé d'une âme légère entourée de couches fibreuses par exemple à base d'aramides noyées dans une résine polyester. Le panneau Antigun supporte, par l'intermédiaire d'une couche de colle 4 en résine polyéther, des carreaux de céramique 5. Comme indiqué sur la figure, les carreaux 5 peuvent être surmontés par une couche légère 6 de camouflage. Contrairement à ce qui se passait dans la technique antérieure, cette couche n'est pas nécessaire mécaniquement à la résistance aux projectiles, mais a simplement pour but de dissimuler la structure du matériau.

40

45

50

55

EXEMPLES :

5

COMPARAISONS DE TEMPSTempératures : 150° à 200°

10

1. Epreuve 150 x 150 x 10 30'  
 Antigun ou similaire  
 Aluminium ou Inox ou acier  
 Céramique

15

2. Epreuve 150 x 150 x 10 20'  
 Céramique  
 Aluminium ou Inox

20

3. Epreuve 300 x 300 x 10à20 45'  
 Céramique  
 Antigun ou similaire  
 Aluminium ou Inox ou Acier

25

30

4. Epreuve 300 x 300 x 30/10è 30'  
 Inox 15/10è  
 \_\_\_\_\_ Encollé  
 + Inox 15/10è

35

40

5. Epreuve 300 x 300 x 15/10è + 7/10è 30'  
 15/10è Inox  
 7/10è Aluminium

45

Il est ainsi possible selon l'invention de réaliser des collages acier / acier, acier / caoutchoucs ou matières similaires, acier / Teflon ou similaire, même dans le cas d'applications autres que la balistique, ce qui était pratiquement impossible précédemment.

**Revendications**

50

1. Panneau composite de protection caractérisé en ce que ses différentes couches (1, 3, 5) sont réunies à l'aide d'une résine polyéther polyuréthane aliphatique dont la dureté Shore A est de l'ordre de 75 et dont le point de ramollissement est de 125°.

55

2. Panneau de protection selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il consiste en une couche d'acier inoxydable ou d'aluminium (1), une couche de matériau composite (3), et une couche de carreaux de céramique (5).

3. Panneau de protection d'un panneau selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce qu'il consiste à superposer les couches constituant le matériau à l'intérieur d'une étuve, à porter le matériau à une température comprise entre 150 et 200°, jusqu'à ce que la résine polyéther prenne une teinte ambrée, puis à presser les couches sous une pression de 2 à 10 bars, et à laisser refroidir à l'air.

5

10

15

20

25

30

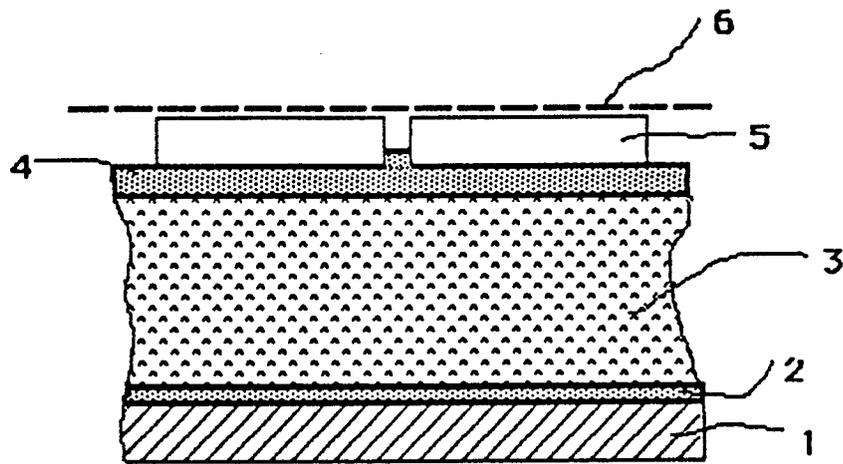
35

40

45

50

55



**FIGURE UNIQUE**



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)
X	FR-A-2 605 267 (GOEURY) * Revendications * ---	1-3	F 41 H 5/04 B 32 B 19/04
A	GB-A-2 149 482 (APPRICH) * Revendications 1,2,5,7,9,14,15; page 1, ligne 114 - page 3, ligne 77; figures 4-7,11-13 * ---	1-3	
A	US-A-4 061 815 (POOLE) * Revendications 1-3,7,9-11; colonne 1, ligne 27 - colonne 4, ligne 60; figures 1,2 * ---	1	
A	GB-A-1 323 766 (DU PONT) * Revendications 1,3,21; exemples 6,7 * -----	1,3	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			B 32 B F 41 H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lien de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 06-12-1988	Examineur VAN THIELEN J. B.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			