



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt : **92402877.2**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup> : **E04B 1/86, F16B 25/00,  
F16B 39/28**

(22) Date de dépôt : **22.10.92**

(30) Priorité : **23.10.91 FR 9113086**

(43) Date de publication de la demande :  
**28.04.93 Bulletin 93/17**

(84) Etats contractants désignés :  
**AT BE CH DE DK ES GB IT LI NL SE**

(71) Demandeur : **ISOVER SAINT-GOBAIN**  
**18, avenue d'Alsace**  
**F-92400 Courbevoie (FR)**

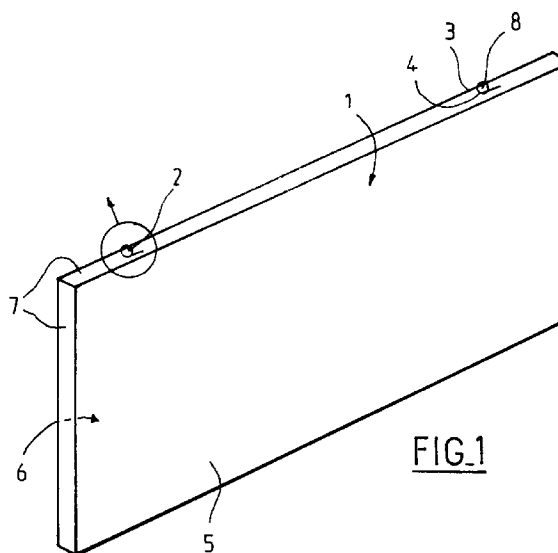
(72) Inventeur : **Dauger, Louis**  
**31 Rue St Charles**  
**F-75015 Paris (FR)**  
Inventeur : **Lantelme, Jean-Paul**  
**14 Rue de Thionville**  
**F-75019 Paris (FR)**

(74) Mandataire : **Muller, René et al**  
**SAINT-GOBAIN RECHERCHE 39, quai Lucien**  
**Lefranc-BP 135**  
**F-93303 Aubervilliers Cédex (FR)**

(54) **Panneau acoustique et application en tant que baffle absorbant acoustique.**

(57) L'invention concerne un panneau acoustique obtenu par pressage d'au moins un primitif reconstitué à base de fibres minérales sous forme de flocons et d'un liant en poudre, ce panneau présentant une masse volumique apparente comprise entre 80 et 300 kg/m<sup>3</sup>.

Le panneau peut être utilisé en tant que baffle suspendu, absorbant acoustique 1, qui avantageusement pour cette application est muni d'au moins un système de fixation 2, 3 formé essentiellement d'un ressort 4 hélicoïdal comprenant une boucle 8 autorisant sa suspension.



La présente invention concerne un panneau pour l'isolation ou l'absorption acoustique, à base de fibres minérales, notamment de fibres de verre, obtenu par pressage d'au moins un primitif reconstitué. Elle concerne également l'application du panneau en tant que baffle absorbant acoustique.

Des panneaux pour l'isolation ou l'absorption acoustique, à base de fibres minérales, sont connus et utilisés dans diverses applications. Ces applications sont par exemple des cloisons acoustiques, des écrans routiers, des baffles absorbant acoustique suspendus aux plafonds, etc ...

Ces panneaux sont généralement des produits composites stratifiés, formés d'au moins un mat de fibres minérales associé à un revêtement d'aspect et éventuellement d'autres constituants.

Un panneau acoustique utilisé en tant que baffle à suspendre est décrit par exemple dans la publication de brevet européen EP 0 124 387. Pour fabriquer ce panneau, on procède au moulage d'un primitif de fibres minérales associé à au moins une feuille de revêtement d'aspect. Un inconvénient du panneau ainsi obtenu est qu'il ne peut être découpé ; et il est nécessaire d'utiliser un moule spécifique pour chaque type de panneau. La fabrication de ces panneaux moulés est par conséquent d'un coût élevé.

L'invention propose un panneau acoustique mono-composant, rigide, qui se présente sous la forme d'une plaque rigide découpable aux dimensions désirées et prêt à la pose sans traitement complémentaire.

Le panneau acoustique mono-composant selon l'invention est formé essentiellement de fibres minérales et d'un liant polymérisé et il est obtenu par pressage d'au moins un primitif reconstitué, à base de fibres minérales essentiellement sous forme de flocons et d'un liant en poudre que l'on polymérise au cours du pressage, la teneur en liant étant comprise entre 10 et 50 % en poids et de préférence entre 15 et 25 % en poids du poids total du panneau, le panneau présentant une masse volumique apparente comprise entre 80 et 300 kg/m<sup>3</sup> et de préférence entre 100 et 200 kg/m<sup>3</sup>. Ces intervalles de masse volumique correspondent à un bon compromis entre les propriétés acoustiques et les propriétés mécaniques du panneau.

Par monocomposant, on entend selon l'invention un panneau formé à partir d'un seul type de composant, à savoir ici un ou plusieurs primitifs reconstitués à base de fibres minérales sous forme de flocons et d'un liant en poudre.

Pour obtenir le primitif reconstitué formant le matériau de base du panneau acoustique, on déchiquette un feutre de laine minérale à l'aide d'un cardeuse constituée par un seul rouleau-brosse à poils souples, nettoyée par un peigne. Un procédé et un dispositif convenables pour l'obtention d'un primitif reconstitué sont décrits par exemple dans la publication

de brevet européen EP 371 847 dont on incorpore ici la description par cette référence. On obtient ainsi par cardage essentiellement des flocons aux quels on ajoute par mélange le liant sous forme pulvérulente. Par flocons, on entend donc selon l'invention les fibres obtenues après cardage d'un feutre de laine minérale et en particulier après cardage selon la technique du brevet sus-cité EP 371 847. Les flocons mélangés au liant sont recueillis par simple dépose sous gravité, sans aspiration complémentaire, sur un tapis et l'ensemble est entraîné vers une calandreuse, puis chauffé, afin d'obtenir une adhésion des fibres entre-elles en forme de flocons suffisante pour que le primitif ainsi formé puisse être manipulé et stocké le cas échéant pendant une durée qui peut aller jusqu'à plusieurs mois. Le primitif reconstitué ainsi fabriqué présente une masse volumique apparente comprise généralement entre 5 kg/m<sup>3</sup> et 50 kg/m<sup>3</sup> et de préférence entre 10 et 30 kg/m<sup>3</sup>. Le primitif reconstitué est beaucoup plus isotrope qu'un primitif obtenu directement sous la hotte de fibrage.

Pour fabriquer le panneau acoustique à partir du primitif décrit ci-dessus, il suffit de presser et chauffer un ou plusieurs primitifs selon l'épaisseur et la masse volumique désirées pour le panneau.

Le chauffage sous presse assure la polymérisation du liant. A la sortie de la presse, le panneau est prêt à être utilisé. Sa masse volumique peut être comprise entre 80 kg/m<sup>3</sup> et 300 kg/m<sup>3</sup> et de préférence entre 100 kg/m<sup>3</sup> et 200 kg/m<sup>3</sup>. Il peut être découpé aux dimensions voulues.

Le panneau moulé selon l'invention peut présenter des faces lisses ou au contraire structurées selon l'état de surface des plateaux du moule ou de la presse choisis.

Le panneau présente à la fois des propriétés d'imputrescibilité, de stabilité hygrométrique et d'absorption acoustique sans qu'il soit nécessaire de lui faire subir un traitement supplémentaire, par exemple un traitement de revêtement notamment à l'aide d'une peinture, ou qu'il soit nécessaire de lui associer un autre élément pour en faire un stratifié. Son homogénéité et sa teinture dans la masse, obtenues grâce à l'utilisation d'un liant en poudre, autorisent une découpe du panneau acoustique aux dimensions désirées sans que son aspect extérieur, en dehors de ses dimensions, ne soit modifié.

Une des caractéristiques importantes du panneau acoustique selon l'invention réside dans le choix du liant et dans la façon de le mélanger avec les fibres minérales en forme de flocons.

Comme décrit précédemment, le mélange est réalisé juste après le cardage des fibres et la formation des flocons. La bonne répartition homogène du liant est rendue possible par le choix d'un liant en poudre présentant une granulométrie moyenne inférieure à 20 µm environ, par exemple une granulométrie moyenne d'environ 15 µm. Cette finesse permet une

bonne dispersion du liant parmi les fibres et rend possible la bonne raideur du produit final malgré un taux de liant ramené à la masse totale du produit généralement de l'ordre de 20 %.

En tant que liant convenable, on peut utiliser des poudres de résines époxy-polyester telles que celles utilisées dans l'industrie des peintures, ou des poudres de résines phénoliques.

A ces poudres qui constituent la partie essentielle du liant, peuvent être ajoutée, en faible quantité, d'autres poudres afin d'améliorer, ou réduire le cas échéant, certaines propriétés du panneau acoustique tel que son comportement vis-à-vis de l'eau.

Une autre caractéristique essentielle de l'invention réside dans le choix des fibres minérales pour former le primitif de base. Ces fibres minérales se présentent essentiellement sous la forme de flocons comme décrit précédemment, obtenus par cardage d'un feutre tel un feutre d'isolation usuel. Les fibres minérales convenables sont des fibres de verre ou des fibres de roche ; elles présentent généralement un diamètre inférieur à 15 µm, par exemple compris entre 3 et 6 µm. Après déchiquetage du feutre par cardage, la longueur moyenne des fibres est inférieure à 20 mm.

Une des caractéristiques avantageuse des panneaux acoustiques selon l'invention est leur faible caractère hydrophile. Ils peuvent par conséquent être utilisés pour l'absorption acoustique, notamment en tant que baffles, dans la plupart des locaux qui nécessitent un traitement acoustique par absorption.

Le cas échéant, on peut même procurer un caractère hydrophobe aux panneaux en ajoutant au liant en poudre qui avantageusement est une résine époxy-polyester, une faible quantité de résine silicone, par exemple de la méthyl-silicone. Par faible quantité, on entend ici une quantité inférieure à 10 % environ en poids du poids de la résine époxy-polyester.

Le panneau acoustique selon l'invention trouve une application particulièrement intéressante en tant que baffle absorbant acoustique.

Pour cette application qui est un des objets de l'invention, plusieurs types de fixation permettant de suspendre le baffle verticalement ou selon toute autre variante d'orientation peuvent être envisagées. Pour cette application cependant, une nouvelle fixation particulièrement avantageuse a été mise au point.

Ce système de fixation est formé d'un ressort héliçoïdal présentant : deux parties à spires à espace-

- une partie d'extrémité à spires plus écartées et
- une partie à spires moins écartées dite partie médiane, ces deux parties présentant une souplesse adaptée et étant destinées à être vissées dans le panneau, - une boucle prolongeant la partie à spires moins écartées, cette boucle permettant le vissage du ressort dans

le panneau et la liaison avec des moyens d'attache et se situant dans un plan médian des spires et se terminant par une queue anti-rotation souple dépassant la périphérie des spires et inclinée vers les spires.

Les caractéristiques du ressort peuvent varier en fonction de la masse volumique et des dimensions du panneau. Elles restent néanmoins généralement comprises entre les valeurs suivantes : le diamètre du fil constituant le ressort qui avantageusement est en acier inoxydable est compris entre 1 et 1,5 mm ; le diamètre des spires est compris entre 10 et 20 mm avec un nombre de spires au total compris entre 4 et 10, le pas étant d'environ 6 à 10 mm pour les spires les plus écartées au nombre de 3 à 8, c'est-à-dire celles de la partie d'extrémité apte à être vissée et le pas étant d'environ 2 à 6 mm pour les spires de la partie médiane.

La fixation constituée du ressort décrit ci-dessus se place simplement dans le panneau par vissage et ne nécessite aucune opération préalable tel un perçage ou autre opération. Elle ne détériore pas le panneau. Un autre avantage de cette fixation est qu'elle peut être placée aussi bien sur la tranche du panneau que sur ses faces, ce qui permet de suspendre le baffle dans les positions désirées les plus variables.

La queue souple dépasse la périphérie des spires d'environ 10 à 20 mm. L'angle que fait sa direction avec l'axe du ressort est compris entre 60 et 90 degrés. Une fois le ressort vissé, cette queue souple en s'appuyant sur le matériau constitutif du panneau empêche la rotation du ressort et par là son dévissage notamment en cas de vibrations du baffle et/ou des attaches.

D'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront dans la suite de la description faite en référence aux figures.

La figure 1 représente schématiquement une application du panneau acoustique selon l'invention en tant que baffle acoustique muni de son système de fixation.

La figure 1a représente un détail de la figure 1.

La figure 2 représente le système de fixation utilisé pour le baffle de la figure 1.

Le baffle 1 représenté sur la figure 1 est obtenu par découpe d'un panneau moulé de 30 mm d'épaisseur. Les dimensions sont par exemple de 1,20 x 0,60 x 0,03 m. Sa masse volumique est de 125 kg/m<sup>3</sup>. Il est pourvu de deux fixations 2, 3 constituées chacune d'un ressort 4 qui sera décrit plus en détail en relation avec la figure 2.

Pour obtenir le panneau moulé dans lequel est découpé le baffle, on procède de la manière suivante :

une unité de cardage comme celle décrite dans la publication de brevet EP 371 847 est alimentée par des rouleaux de feutres de laine de verre standards, c'est-à-dire ceux utilisés usuellement pour l'isolation ther-

mique. La masse volumique d'un tel feutre est par exemple de l'ordre de  $10 \text{ kg/cm}^3$ . Le feutre est déchiqueté en flocons de fibres, auxquels on incorpore par mélange un liant en poudre à base de résine époxy-polyester de granulométrie moyenne de  $15 \mu\text{m}$ .

Les flocons de fibres mélangés au liant sont recueillis sur un tapis transporteur où ils forment un matelas continu, pour être entraînés d'abord vers une calandreuse et ensuite dans une étuve destinée à effectuer un préchauffage du matelas de façon à amener le liant à son point de fusion afin de coller les fibres de verre les unes aux autres.

On obtient ainsi un primitif pouvant être manipulé et apte à être utilisé par la suite, après un stockage éventuel qui peut être de longue durée, chez le transformateur qui le transforme en panneau acoustique par pressage à chaud d'un ou de plusieurs de ces primitifs superposés pour obtenir finalement un panneau acoustique, rigide, présentant une masse volumique de  $125 \text{ kg/m}^3$ , d'aspect bien homogène comparé à d'autres panneaux connus à base de fibres minérales et cela aussi bien sur ses faces 5, 6 que sur sa tranche 7 et qui peut être découpé au format de  $1,20 \text{ m} \times 0,60 \text{ m}$  par exemple.

Les fixations 2, 3 en forme de ressort présentant une boucle 8 sont vissées aux emplacements désirés et le baffle est prêt à être suspendu à l'aide d'un crochet ou de tout autre moyen d'attache passant dans la boucle 8 au plafond du local à traiter acoustiquement.

Le baffle ainsi obtenu présente de très bonnes propriétés d'absorption acoustique. Une mesure des propriétés d'absorption acoustique consiste à poser un panneau acoustique sur le sol et à mesurer l'aire d'absorption équivalente pour différentes fréquences du son à une température de  $15^\circ\text{C}$  et sous une hygrométrie de 75 %.

Ainsi une disposition des baffles, selon l'invention, les uns à côté des autres pour former un panneau rectangulaire de  $3,6 \text{ m}$  de long sur  $2,4 \text{ m}$  de large sur un sol de  $4 \text{ m} \times 3 \text{ m}$  présente une aire d'absorption équivalente de  $2 \text{ m}^2$  à  $125 \text{ Hz}$  et de  $7,5 \text{ m}^2$  à  $500 \text{ Hz}$  et de  $12 \text{ m}^2$  à  $4000 \text{ Hz}$ , ce qui pour l'homme de métier est très satisfaisant.

Les mesures du coefficient d'absorption alpha-Sabine pour cette même disposition et dans les mêmes conditions de température et d'hygrométrie donnent des valeurs de 0,15 à  $125 \text{ Hz}$ , de 0,8 à  $500 \text{ Hz}$  et de 0,9 à  $4000 \text{ Hz}$ , ce qui est également très satisfaisant, en particulier dans les médium et aigus comparés aux panneaux de laine de verre classiques.

Sur la figure 2, on a représenté un système de fixation 2 particulièrement bien adapté au baffle décrit précédemment. Ce système de fixation est un ressort hélicoïdal 4 constitué d'un fil en acier inoxydable de  $1,2 \text{ mm}$  de diamètre formant 6 spires 9 de  $12 \text{ mm}$  de diamètre surmontées d'une boucle 8 disposée

dans le plan radial des spires qui se termine par une queue souple 10, inclinée vers les spires 9, suivant un angle d'environ  $70^\circ$  par rapport à l'axe 11 des spires 9. Les quatre premières spires 12 présentent un pas de  $8 \text{ mm}$  et les deux autres 13 plus rapprochées, présentent un pas de  $3 \text{ mm}$ . La queue 10 prolongeant la boucle 8 dépasse la périphérie des spires d'environ  $15 \text{ mm}$ . La fixation se visse directement en se servant de la boucle 8 dans le baffle à l'emplacement désiré, sur la tranche 7 comme représenté sur les figures 1 et la ou sur les faces 5, 6.

Cette fixation est bien adaptée au matériau rigide et de masse volumique relativement faible constituant le baffle car elle peut s'y fixer facilement par vissage et sans destruction du matériau. Cette fixation qui est un des objets acoustiques de l'invention peut également être utilisée avec avantage pour la suspension d'autres panneaux, notamment des panneaux acoustiques rigides.

Son élasticité ainsi que sa queue souple qui s'appuie élastiquement sur le matériau comme représenté sur la figure 1a, l'empêchent de se dévisser notamment sous l'effet de vibrations. Un crochet ou tout autre moyen d'attache, non représenté, peut être passé dans la boucle 8.

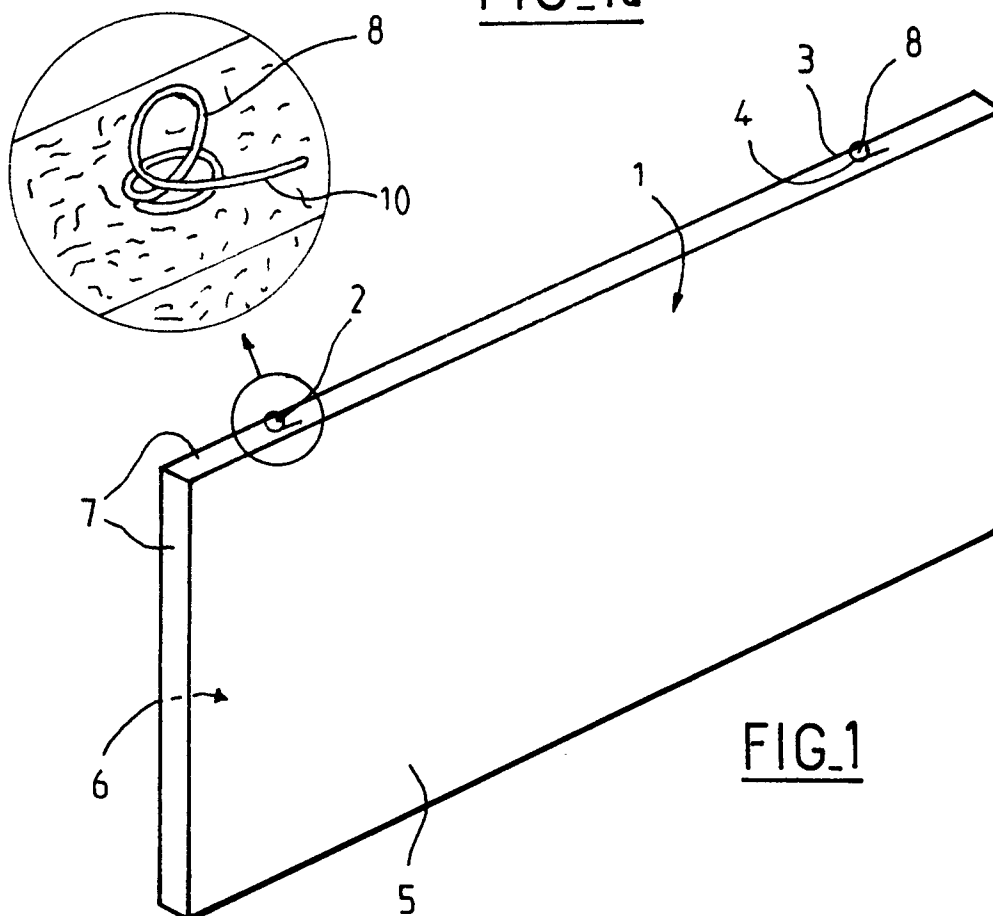
## Revendications

1. Panneau acoustique rigide formé essentiellement de fibres minérales et d'un liant polymérisé, caractérisé en ce qu'il est obtenu par pressage d'au moins un primitif reconstitué, à base de fibres minérales essentiellement sous forme de flocons et d'un liant en poudre que l'on polymérise par chauffage au cours du pressage, le liant représentant de 10 à 50 % en poids et de préférence de 15 à 25 % en poids du poids total du panneau, et en ce qu'il présente une masse volumique apparente comprise entre  $80$  et  $300 \text{ kg/m}^3$  et de préférence entre  $100$  et  $200 \text{ kg/m}^3$ .
2. Panneau acoustique selon la revendication 1, caractérisé en ce que le liant en poudre présente une granulométrie inférieure à  $20 \mu\text{m}$ .
3. Panneau acoustique selon une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le primitif reconstitué est obtenu par le passage d'un feutre de laine minérale dans une cardeuse à rouleaux-brosse muni de poils souples.
4. Panneau acoustique selon une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les flocons sont formés de fibres minérales de verre ou de roche d'un diamètre moyen inférieur à  $15 \mu\text{m}$  et de longueur moyenne inférieure à  $20 \text{ mm}$ .

5. Panneau acoustique selon une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le liant est une résine époxy-polyester.
6. Panneau acoustique selon une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il présente au moins sur une de ses deux faces un état de surface structuré. 5
7. Application du panneau acoustique selon une des revendications 1 à 6, en tant que baffle absorbant acoustique. 10
8. Application selon la revendication 7, caractérisée en ce que le baffle est muni d'au moins un système de fixation (2, 3) permettant la suspension du baffle (1), ce système étant formé essentiellement d'un ressort hélicoïdal (4) comprenant une boucle (8). 15
9. Application selon la revendication 8, caractérisée en ce que le ressort hélicoïdal (4) présente deux parties à spires (12, 13) à espacement différencié, les spires étant plus écartées dans la partie d'extrémité, et une boucle (8) servant d'attache et de moyen de vissage, terminée par une queue anti-rotation (10). 20
10. Application selon la revendication 9, caractérisée en ce que le ressort est constitué d'un fil en acier inoxydable de diamètre compris entre 1 et 1,5 mm, les spires ayant un diamètre compris entre 10 et 20 mm. 25
11. Système de fixation utilisé notamment pour la suspension d'un panneau acoustique rigide, caractérisé en ce qu'il est formé essentiellement d'un ressort hélicoïdal (4) comprenant une boucle (8). 30
12. Système de fixation selon la revendication 11, caractérisé en ce que le ressort hélicoïdal (4) présente deux parties à spires (12, 13) à espacement différencié, les spires étant plus écartées dans la partie d'extrémité, et une boucle (8) servant d'attache et de moyen de vissage, terminée par une queue anti-rotation (10). 35
13. Système de fixation selon la revendication 12, caractérisé en ce que le ressort est constitué d'un fil en acier inoxydable de diamètre compris entre 1 et 1,5 mm, les spires ayant un diamètre compris entre 10 et 20 mm. 40

45

FIG\_1a



FIG\_1

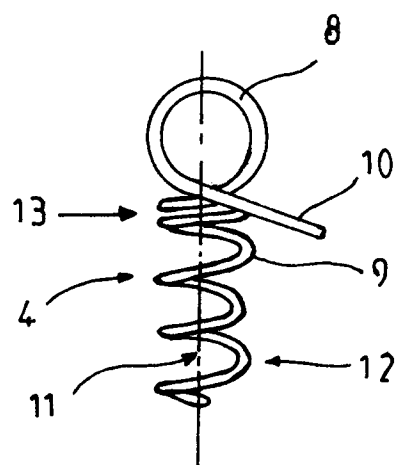


FIG. 2



Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 92 40 2877

| 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.5)       |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | EP-A-0 130 920 (ISOVER SAINT-GOBIN)<br>* page 1, ligne 21 - ligne 39;<br>revendications 1-9 *                                               | 1,3,5,6,<br>7                                        | E04B1/86<br>F16B25/00<br>F16B39/28         |
| Y,D                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | EP-A-0 371 847 (ISOVER SAINT-GOBAIN)<br>* page 3, ligne 29 - page 4, ligne 7 *<br>* page 5, ligne 49 - ligne 56;<br>revendications 1-4,10 * | 1,3,5,6,<br>7<br>4                                   |                                            |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                             |                                                      |                                            |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | FR-A-792 146 (FERODO)<br>* le document en entier *                                                                                          | 11<br>12                                             |                                            |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                             | 8,9,10,<br>13                                        |                                            |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                             |                                                      |                                            |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | GB-A-736 480 (ILLINOIS TOOL WORKS)<br>* page 1, ligne 85 - page 2, ligne 22;<br>figures 1,2,5 *                                             | 12                                                   |                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                             |                                                      | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5) |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                             |                                                      | E04B<br>F16B                               |
| Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                             |                                                      |                                            |
| Lieu de la recherche<br>LA HAYE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                             | Date d'achèvement de la recherche<br>21 JANVIER 1993 | Examineur<br>MYSLIWETZ W.P.                |
| <p><b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul<br/>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie<br/>A : arrière-plan technologique<br/>O : divulgation non-écrite<br/>P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention<br/>E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date<br/>D : cité dans la demande<br/>L : cité pour d'autres raisons<br/>&amp; : membre de la même famille, document correspondant</p> |                                                                                                                                             |                                                      |                                            |