

(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
28.08.1996 Bulletin 1996/35

(51) Int. Cl.⁶: E04B 1/86, G10K 11/16

(21) Numéro de dépôt: 95400389.3

(22) Date de dépôt: 23.02.1995

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU MC NL
PT SE

(72) Inventeur: Thomassey, Bernard
F-70210 Melicourt (FR)

(71) Demandeur: SCREG
F-78065 Saint Quentin-En-Yvelines Cédex (FR)

(74) Mandataire: Jacobson, Claude et al
Cabinet Lavoix
2, Place d'Estienne d'Orves
75441 Paris Cedex 09 (FR)

(54) **Elément d'isolation acoustique, et paroi anti-bruit réalisée à partir de tels éléments**

(57) Cet élément d'isolation acoustique (1) comprend un bac (2) parallélépipédique possédant des parois latérales (7, 9), un fond (5) et une face avant fermée par une plaque perforée (16). Dans ce bac est logée une structure à au moins trois couches (18, 19, 20, 21) distinctes parallèles au fond (5) et dont au moins deux couches (18, 20) sont réalisées à base de particu-

les de matériaux recyclés, avec entre elles une couche médiane (19) ayant une densité inférieure à celles des deux couches adjacentes (18, 20).

Application aux parois "anti-bruit".

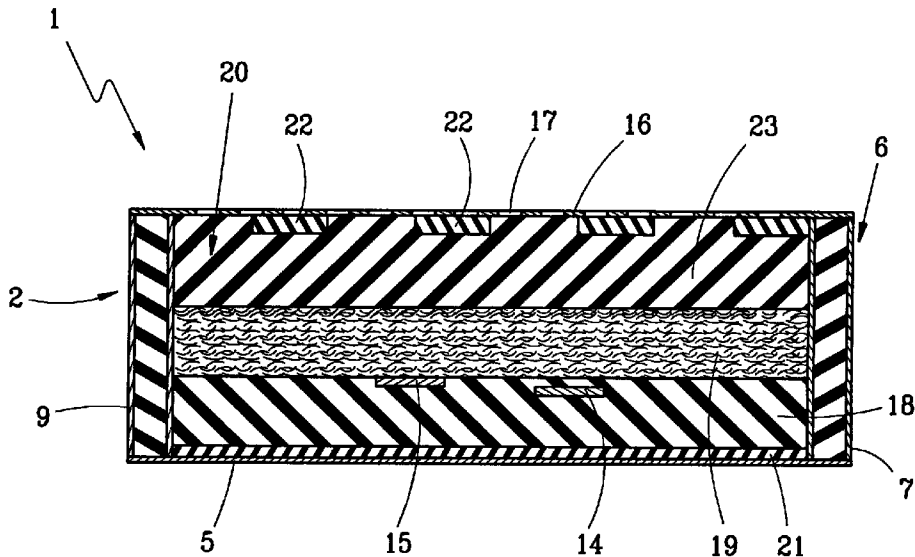


FIG. 4

Description

La présente invention est relative à un élément d'isolation acoustique ainsi qu'à une paroi "anti-bruit" réalisée par l'assemblage d'une pluralité de tels éléments d'isolation acoustique.

L'invention a pour but d'isoler acoustiquement un premier milieu par rapport à un deuxième milieu générateur de bruits, par absorption des bruits haute-fréquence en particulier, et ce par des moyens simples, efficaces et peu coûteux.

A cet effet, l'invention a pour objet un élément d'isolation acoustique, caractérisé en ce qu'il comprend un bac parallélépipédique possédant des parois latérales, un fond et une face avant au moins partiellement ouverte, dans lequel est logée une structure à au moins trois couches distinctes parallèles au fond et dont au moins deux couches sont réalisées à base de particules de matériaux recyclés, avec entre elles une couche médiane ayant une densité inférieure à celles des deux couches adjacentes.

L'élément d'isolation acoustique suivant l'invention peut comporter une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- la couche médiane comprend des particules de matière plastique broyées, notamment libres, de manière à constituer une couche comportant au moins 50 % de vide ;
- la couche médiane est constituée d'air ;
- lesdites couches adjacentes comprennent chacune des particules de caoutchouc broyées et agglomérées par un liant, de préférence sans tassement ;
- les couches adjacentes ont sensiblement la même densité ;
- l'une (20) des deux couches (18, 20) la plus proche de la face avant (4) comprend en outre des inserts en caoutchouc recyclé préfabriqués, de densité plus grande que le reste de la couche, de manière à obtenir une couche à densité variable ;
- il comprend une quatrième couche adjacente au fond, de densité supérieure à celle de la couche qui lui est adjacente ;
- les trois couches sont plaquées les unes contre les autres par des moyens de maintien ;
- la face avant ouverte du bac est fermée par une plaque perforée, notamment sur sensiblement 30 % de sa surface, qui forme les moyens de maintien des couches les unes contre les autres ;
- les parois latérales comprennent des profilés creux à section transversale rectangulaire, de préférence emplies de caoutchouc recyclé ; et
- le cadre possède dans son volume intérieur une armature destinée à augmenter sa rigidité.

L'invention a également pour objet une paroi "anti-bruit" réalisée par l'assemblage d'une pluralité d'éléments d'isolation acoustique tels que définis ci-dessus.

Des exemples de réalisation de l'invention vont maintenant être décrits en regard des dessins annexés, sur lesquels :

- 5 - la figure 1 est une vue en perspective du bac d'un élément d'isolation acoustique selon l'invention ;
- la figure 2 est une coupe transversale de cet élément d'isolation acoustique suivant la ligne II-II de la figure 1, muni de sa structure selon un premier mode de réalisation de l'invention ;
- 10 - la figure 3 est une vue de dessus de l'élément d'isolation acoustique de la figure 2, avec arrachement partiel ;
- la figure 4 est une vue analogue à la figure 2 d'une première variante ; et
- 15 - la figure 5 est une vue analogue à la figure 2 d'une deuxième variante.

Les figures 1 à 3 montrent un premier mode de réalisation d'un élément d'isolation acoustique désigné par la référence générale 1, constitué d'un cadre 2 contenant une structure 3 à trois couches, visible seulement sur la figure 2. L'élément 1 sera décrit ci-dessous dans sa position illustrée, qui est celle de sa fabrication.

25 Le cadre 2 est un bac de forme parallélépipédique (figure 1), par exemple à base rectangulaire, de hauteur relativement faible par rapport à ses autres dimensions. Une première face 4 de ce cadre ou face supérieure est ouverte, et la face opposée 5 ou fond est pleine ; ce fond est par exemple constitué d'une tôle mince en acier inoxydable.

30 Les parois latérales 6 du cadre 2 sont fabriquées à l'aide de quatre profilés plats 7, 8, 9 et 10. Ces profilés sont creux, à section transversale rectangulaire, définissant ainsi des espaces vides 11 dans chacune des parois 6. Ils sont également réalisés en acier inoxydable. Les profilés sont, par exemple, soudés entre eux et sur le fond 5 du cadre 2, de manière à définir un volume intérieur 12 du cadre dont la forme est parallélépipédique à base rectangulaire.

40 Dans chacun des quatre angles intérieurs du cadre 2 sont soudés des supports 13, sensiblement au tiers de la hauteur de ce cadre à partir du fond 5, de manière à pouvoir rapporter sur ces supports, par clipsage ou goupillage par exemple, deux plats 14 et 15. Ceux-ci sont ainsi disposés en croix de Saint-André, parallèlement au fond 5.

45 Les figures 2 et 3 montrent qu'une plaque 16 ou couvercle est rapportée sur la face supérieure 4 du cadre 2. Cette plaque, également en acier inoxydable, possède les mêmes dimensions que le fond 5 du cadre 2 de manière à recouvrir la totalité de la face 4, y compris la surface supérieure des profilés 7, 8, 9 et 10. La plaque 16 est perforée par une série de trous 17 dont le cumul des aires représente une fraction de la surface de cette plaque typiquement égale à 30 % environ de la surface de la plaque 16. Celle-ci est par ailleurs fixée au cadre 2 par tout moyen de fixation connu (non représenté).

La structure 3, représentée sur la figure 2, est constituée de trois couches superposées : une couche inférieure 18 ou couche voisine du fond 5 du cadre 2, une couche médiane 19 et une couche supérieure 20 ou couche voisine de la face supérieure 4 du cadre 2.

Les trois couches 18, 19 et 20 sont fabriquées à partir de matériaux recyclés. Ainsi, les couches inférieure 18 et supérieure 20 sont constituées de particules de caoutchouc broyé, provenant en particulier de pneus usagés recyclés ou de l'industrie. Ces particules sont mélangées à un liant, qui est par exemple un prépolymère de polyuréthane, pour former un complexe pouvant être mis en forme dans le cadre 2.

La couche médiane 19 est constituée de paillettes en matière plastique obtenues par broyage, par exemple de bouteilles en PVC recyclées, de 8 à 10 mm de long environ.

Pour obtenir cette structure 3 à trois couches, on remplit le cadre 2 (vide) par le complexe caoutchouc recyclé-liant jusqu'à environ le tiers de la hauteur du cadre, correspondant au niveau défini par les supports 13, et définissant ainsi la couche inférieure 18. On ne tasse pas le complexe, de manière à laisser un certain volume de vide entre les particules de caoutchouc.

Les plats 14 et 15 sont ensuite posés et fixés aux supports 13. Ils permettent de rigidifier le cadre afin de résister aux déformations.

Les paillettes de PVC sont ensuite versées pour former la couche médiane 19, sur une hauteur sensiblement équivalente à celle de la couche inférieure 18. La forme des paillettes entraîne l'existence d'un volume de vide très important dans la couche 19, de l'ordre de 50 % du volume total de cette couche.

Puis, la couche supérieure 20 est obtenue de la même manière que la couche inférieure 18, jusqu'au niveau supérieur du bac. Le complexe caoutchouc-liant est également coulé à l'intérieur des parois 6, pour occuper leur volume 11. Ceci permet d'augmenter l'inertie du cadre 2 sans nuire notablement aux performances acoustiques.

La plaque 16 est ensuite fixée sur le cadre 2 de manière à maintenir les trois couches 18, 19 et 20 ensemble. Après polymérisation du liant, l'élément d'isolation acoustique est prêt à être utilisé.

Les éléments 1 ainsi réalisés sont aisément manipulables ; ils ont par exemple 2,40 m de long et 1,20 m de large. Ils sont facilement modulables : leur épaisseur peut être augmentée pour absorber plus de sons. Leur épaisseur est typiquement comprise entre 15 et 30 cm, mais peut atteindre 50 cm.

Les épaisseurs relatives des trois couches 18, 19, 20 peuvent, par ailleurs, être différentes selon la plage de bruits à absorber et en particulier, la couche inférieure 18 peut être d'épaisseur inférieure à celle de la couche supérieure 20.

La plaque perforée 16 peut posséder en outre une fonction esthétique.

En service, l'élément 1 est redressé, la plaque 16 étant disposé vers l'avant, c'est-à-dire vers le bruit à absorber.

La structure du cadre 2 permet à l'élément 1 de résister aux effets climatiques, tels que le vent qui exerce une poussée, ainsi qu'à l'effet piston dû au passage d'un véhicule routier ou d'une rame de train au voisinage de l'élément 1.

La structure 3, dans laquelle les densités des couches 18 et 20 sont identiques et homogènes, est particulièrement bien adaptée pour absorber les bruits aériens à hautes fréquences. De plus, la présence de la couche 19 donne à l'ensemble une configuration en "double paroi", conférant à l'élément 1 des propriétés de barrière contre la transmission des bruits aériens.

L'absorption des bruits à basses fréquences peut être améliorée par variation de la densité de la couche supérieure 20, comme dans la variante représentée à la figure 4.

Le deuxième mode de réalisation (figure 4) diffère du premier mode de réalisation (figures 1 à 3) par la densité de la couche supérieure 20, et par la présence d'une couche de base 21 entre le fond 5 du cadre 2 et la couche inférieure 18.

Cette couche de base 21 est de forte densité (comprise entre 0,8 et 1). Elle est préfabriquée à partir de caoutchouc. Elle assure une meilleure isolation du fond 5 vis-à-vis des sons à basse fréquence, afin d'éviter notamment un échauffement de ce fond de cadre.

La densité de la couche supérieure 20 varie en faisant affleurer, au niveau de sa face externe, des bandes 22 de caoutchouc recyclé relativement denses, préalablement préfabriquées sous compression. Le reste 23 de la couche 20 possède la même composition que dans le premier mode de réalisation.

Les bandes 22 sont d'une densité supérieure à celles de la couche 18 et de la partie 23 de la couche 20, mais inférieure à celle de la couche de base 21.

Dans le troisième mode de réalisation (figure 5), on remplace la couche de paillettes de PVC par une couche d'air ambiant.

A cet effet, le cadre 2 est réalisé en deux parties 25 et 26 montées tête-bêche par emboîtement et fixation mutuelle par des moyens de fixation (non représentés) et/ou par soudage. Dans certains cas, un joint en caoutchouc peut être interposé entre les deux parties emboîtées.

Les structures des parties de cadre 25 et 26 sont respectivement sensiblement identiques aux moitié supérieure et inférieure du cadre 2 de la figure 4 (aux zones d'emboîtement près).

Après avoir posé à plat les deux parties 25 et 26, celles-ci sont chacune remplies, jusqu'à environ les deux tiers de leur hauteur, des couches 20 et 18 du second mode de réalisation (figure 4).

La consistance de la matière de la couche 20 empêche tout débordement de cette matière par les trous 17 de la plaque perforée 16 (celle-ci jouant le rôle de fond lors de la coulée).

Puis après polymérisation, les deux parties 25 et 26 sont montées tête-bêche pour former le cadre 2, créant ainsi une couche 19 d'air ambiant entre les couches 18 et 20.

Une paroi "anti-bruit" peut être fabriquée par juxtaposition et liaison mutuelle d'une pluralité de ces éléments 1, par toute technique appropriée.

Revendications

1. Élément d'isolation acoustique (1), caractérisé en ce qu'il comprend un bac (2) parallélépipédique possédant des parois latérales (6), un fond (5) et une face avant (4) au moins partiellement ouverte, dans lequel est logée une structure (3) à au moins trois couches (18 à 21) distinctes parallèles au fond (5) et dont au moins deux couches (18, 20, 21) sont réalisées à base de particules de matériaux recyclés, avec entre elles une couche médiane (19) ayant une densité inférieure à celles des deux couches adjacentes (18, 20). 10
2. Élément d'isolation acoustique selon la revendication 1, caractérisé en ce que la couche médiane (19) comprend des particules de matière plastique broyées, notamment libres, de manière à constituer une couche comportant au moins 50 % de vide. 15
3. Élément d'isolation acoustique selon la revendication 1, caractérisé en ce que la couche médiane (19) est constituée d'air. 20
4. Élément d'isolation acoustique selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que lesdites couches adjacentes (18, 20) comprennent chacune des particules de caoutchouc broyées et agglomérées par un liant, de préférence sans tassement. 25
5. Élément d'isolation acoustique selon la revendication 4, caractérisé en ce que les couches adjacentes (18, 20) ont sensiblement la même densité. 30
6. Élément d'isolation acoustique selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'une (20) des deux couches (18, 20) la plus proche de la face avant (4) comprend en outre des inserts (22) en caoutchouc recyclé préfabriqués, de densité plus grande que le reste de la couche, de manière à obtenir une couche à densité variable. 35
7. Élément d'isolation acoustique selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, en ce qu'il comprend une quatrième couche (21) adjacente au fond (5), de densité supérieure à celle de la couche qui lui est adjacente (18). 40
8. Élément d'isolation acoustique selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que 45

les trois couches (18, 19, 20) sont plaquées les unes contre les autres par des moyens de maintien (16).

9. Élément d'isolation acoustique selon la revendication 8, caractérisé en ce que la face avant (4) du bac (2) est constituée par une plaque perforée (16), notamment sur sensiblement 30 % de sa surface, qui forme les moyens de maintien des couches (18, 19, 20) les unes contre les autres. 50
10. Élément d'isolation acoustique selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que les parois latérales (6) comprennent des profilés creux (7, 8, 9, 10) à section transversale rectangulaire, de préférence remplis de caoutchouc recyclé. 55
11. Élément d'isolation acoustique selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que le cadre (2) possède dans son volume intérieur une armature (13, 14, 15) destinée à augmenter sa rigidité.
12. Paroi anti-bruit réalisée par assemblage d'une pluralité d'éléments d'isolation acoustique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes.

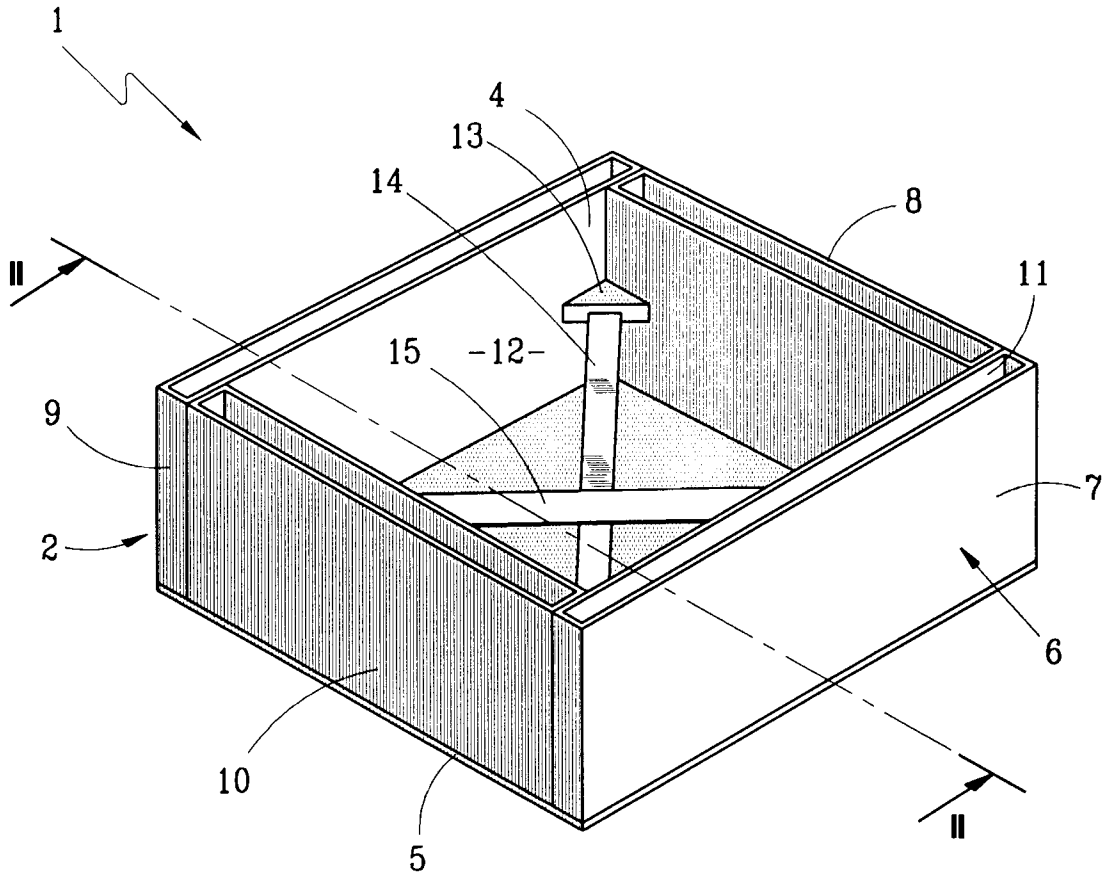


FIG. 1

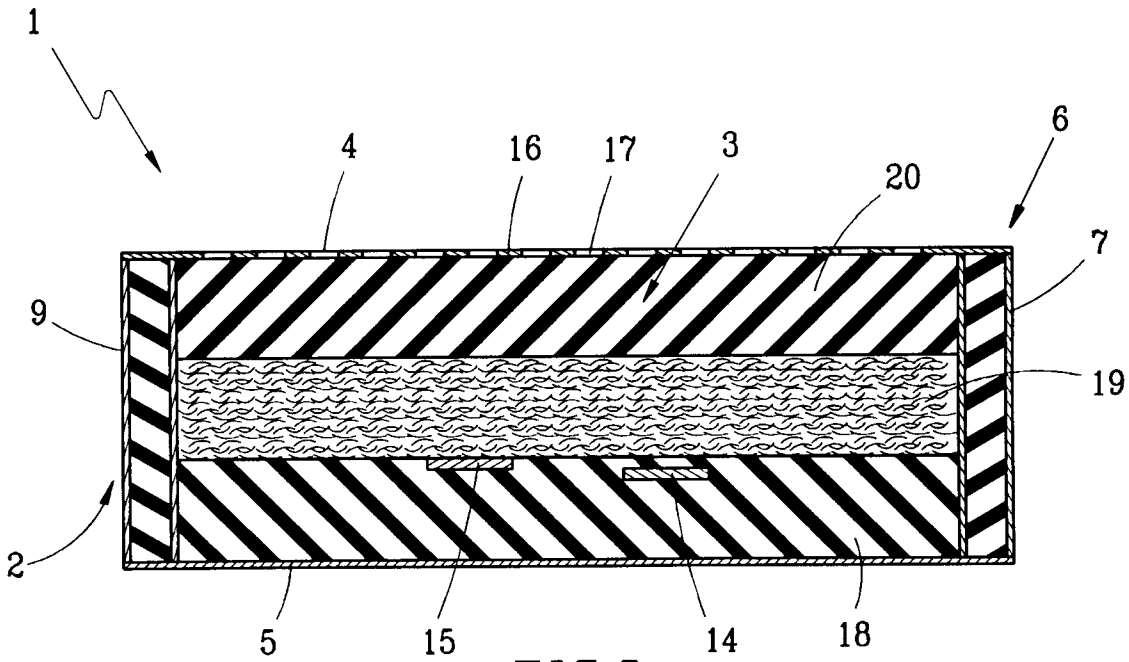
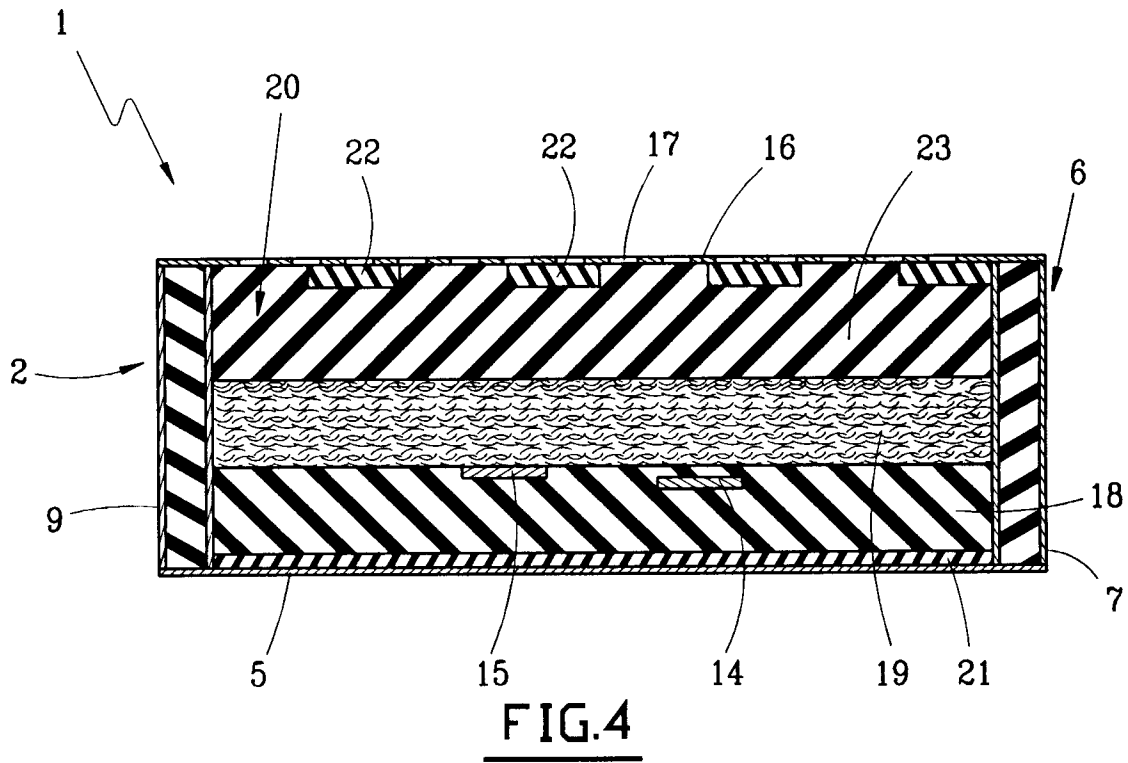
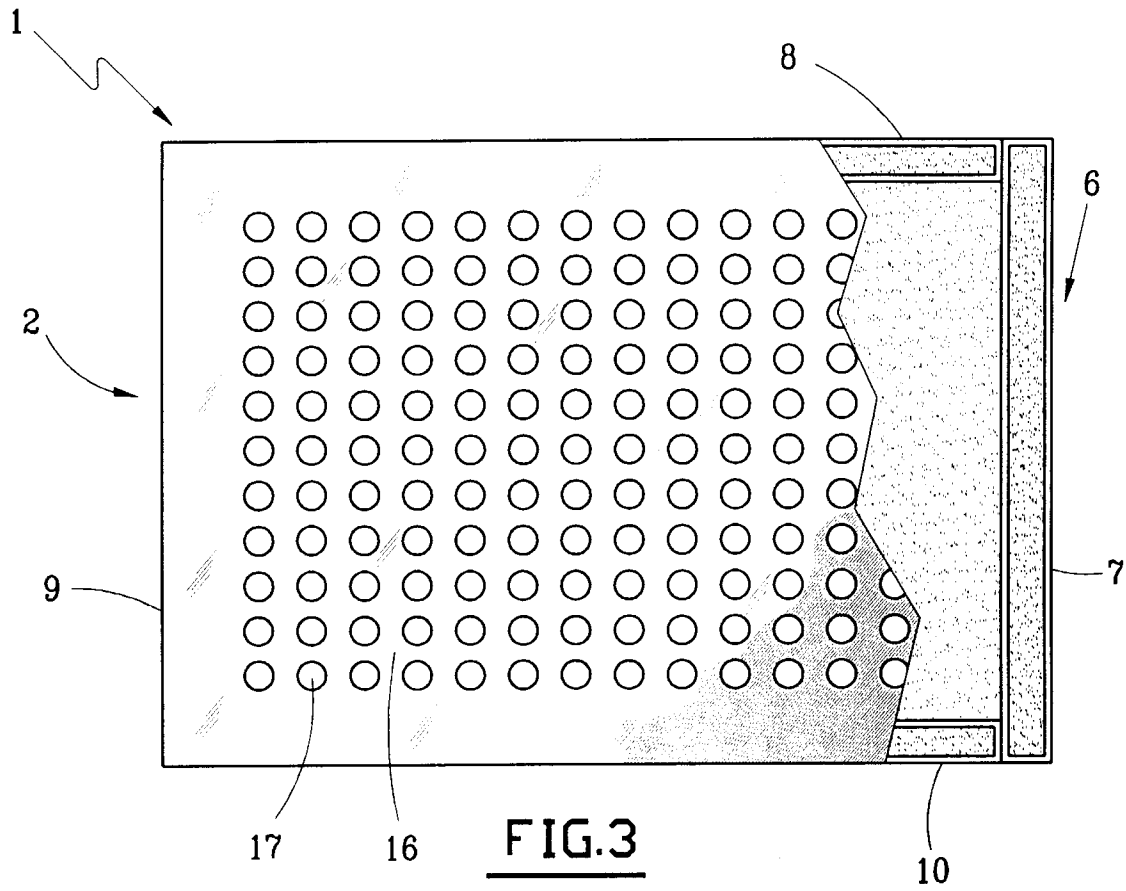


FIG. 2



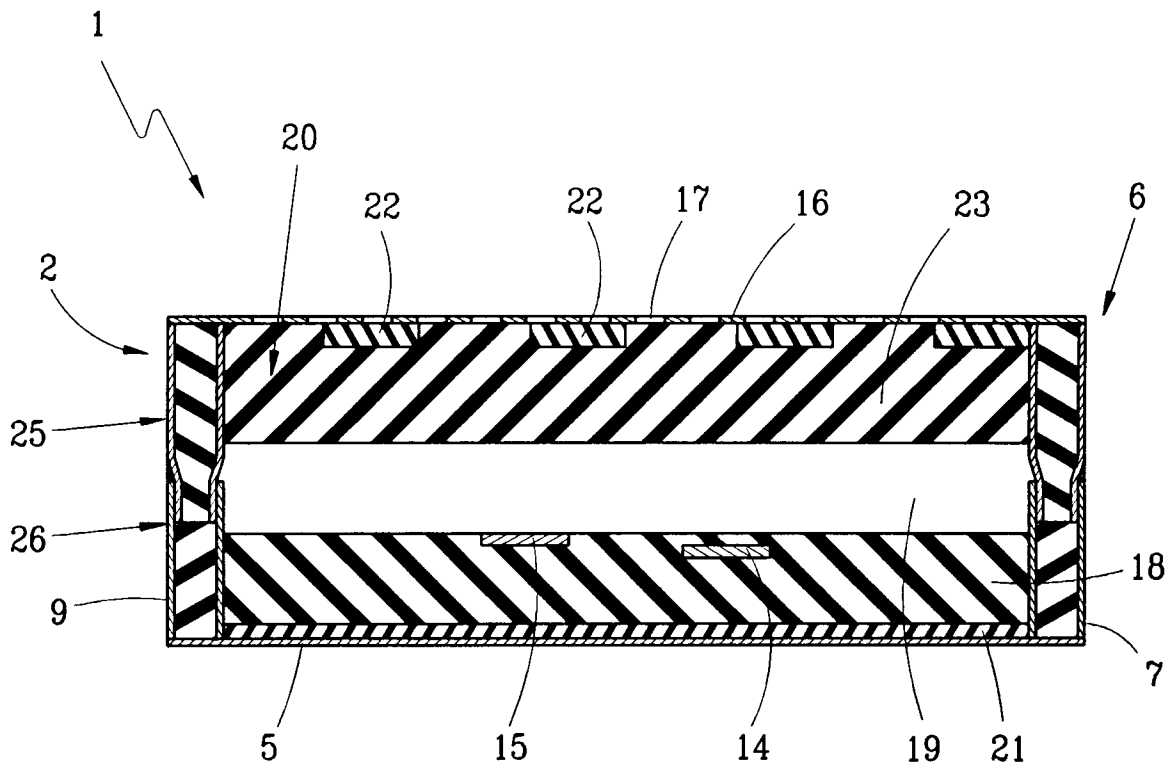


FIG.5



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 95 40 0389

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.6)
Y	DE-C-742 871 (WEISS) * page 2, ligne 43 - ligne 81 * * page 2, ligne 98 - ligne 116; figure 3 * ---	1-12	E04B1/86 G10K11/16
Y	DE-A-34 38 368 (P. KAISER) * le document en entier * ---	1-12	
A	DE-U-80 08 907 (N.V. HÖRMANN-BELGIE) * revendications 1,7; figures 1,3 * ---	1-3,9,10	
A	GB-A-2 170 861 (WOODS OF COLCHESTER LTD) * revendications 1-11; figure 1 * ---	1,8	
Y	DE-A-14 09 914 (BOLT, BERANEK AND NEWMAN INC.) * page 11, alinéa 1-2; figures 6,11 * -----	6	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			E04B G10K
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche BERLIN		Date d'achèvement de la recherche 14 Juillet 1995	Examineur Bousquet, K
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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		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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)