



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) EP 0 926 656 A1

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
30.06.1999 Bulletin 1999/26

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: G10K 11/172

(21) Numéro de dépôt: 98403264.9

(22) Date de dépôt: 22.12.1998

(84) Etats contractants désignés:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE  
Etats d'extension désignés:  
AL LT LV MK RO SI

(72) Inventeur: Giora, Gilles  
75010 Paris (FR)

(74) Mandataire:  
Benech, Frédéric et al  
69, Avenue Victor Hugo  
75783 Paris Cédex 16 (FR)

(30) Priorité: 23.12.1997 FR 9716409

(71) Demandeur: Giora, Gilles  
75010 Paris (FR)

(54) **Structure antibruit avec corps en matériau poreux absorbant**

(57) L'invention concerne une structure (11) antibruit comprenant un corps (12) en matériau poreux absorbant l'énergie acoustique. La structure comporte au moins un élément tubulaire (13) définissant une cavité, ledit élément étant noyé dans la masse du matériau absorbant et percé d'au moins un trou (15) sur une paroi pour former un col de résonateur, les dimensions de ladite cavité et du trou étant agencées pour permettre l'absorption optimisée d'une fréquence acoustique déterminée.

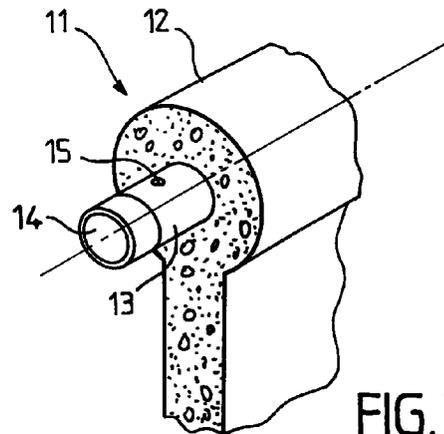


FIG. 3B

EP 0 926 656 A1

## Description

[0001] La présente invention concerne une structure antibruit comprenant un corps en matériau poreux absorbant l'énergie acoustique.

[0002] Elle trouve une application particulièrement importante bien que non exclusive dans le domaine de l'amortissement des bruits ou nuisances sonores, ainsi que dans celui de la modification de l'orientation des ondes sonores issues d'une source déterminée, à l'intérieur d'une habitation, d'un bâtiment industriel, ou d'un véhicule, ou encore à l'air libre, notamment aux alentours d'environnements particulièrement bruyants comme les autoroutes et/ou les aéroports.

[0003] On connaît déjà des dispositifs amortisseurs de bruits essentiellement basés sur l'absorption par des matériaux poreux comme les bétons poreux, les laines minérales ou autres.

[0004] On connaît également des dispositifs (FR-A-2 222 715) utilisant des résonateurs constitués par des éléments creux tubulaires avec chambres à air fermées sur trois côtés.

[0005] Il existe également (FR-A-2 553 808) des éléments de construction à absorption acoustique comprenant une paroi de maçonnerie munie d'au moins un absorbeur formant résonateur à fente, lui-même constitué par une cavité interne longitudinale qui s'étend parallèlement au parement et qui communique avec l'extérieur au moyen de ladite fente.

[0006] On connaît aussi (FR-A-2 533 058) un composant de construction à absorption phonique formé de feuilles présentant des cavités alvéolaires en réseau ou nids d'abeilles.

[0007] On connaît aussi (DE 94 081 18) un mur absorbant comprenant des tuyaux ou canaux fixés à un support rigide et dont les orifices sont dirigés vers la source du bruit.

[0008] De tels dispositifs présentent des inconvénients.

[0009] En effet, ils sont en général peu faciles à fabriquer, et ne permettent pas d'amortir suffisamment les bruits en fonction des exigences toujours accrues des pouvoirs publics, des usagers, des constructeurs automobiles, etc.

[0010] La présente invention vise à fournir une structure antibruit répondant mieux que celles antérieurement connues aux exigences de la pratique, notamment en ce qu'elle permet une absorption bien meilleure des fréquences acoustiques, ces dernières étant sélectionnées en fonction de l'environnement de bruit spécifique, ce qui permet, plutôt que d'absorber de façon moyenne l'ensemble des nuisances, d'absorber plus particulièrement celles qui sont effectivement et réellement importantes dans le type d'environnement et de configuration concernés.

[0011] Ceci est réalisé de façon peu coûteuse et aisée à mettre en oeuvre.

[0012] Dans ce but, l'invention propose notamment

une structure antibruit comprenant un corps en matériau poreux absorbant l'énergie acoustique et comportant au moins un élément tubulaire définissant une cavité, ledit élément étant noyé au milieu de la masse du matériau absorbant et percé de plusieurs trous régulièrement disposés sur la paroi dudit élément, chaque trou formant un col de résonateur, les dimensions de ladite cavité et des trous étant agencées pour permettre l'absorption optimisée d'une fréquence acoustique déterminée.

[0013] Par dimensions de la cavité, il faut entendre à la fois la section transversale et la longueur, définissant le volume d'air intéressé par la résonance.

[0014] Par définition un résonateur est formé d'une capacité définissant une cavité de volume V reliée vers l'extérieur par un col ou conduit de section et de longueur déterminées. L'air compris dans le col agit comme une masse, l'air compris dans la cavité agissant comme un ressort.

[0015] Il en résulte un système sensiblement et plus ou moins grossièrement accordé qui possède une fréquence de résonance (fr).

[0016] Dans la pratique, le ou les col(s) sont en général définis par un ou plusieurs trous, associés à une ou plusieurs portions de volume.

[0017] Les trous sont percés dans la paroi de l'élément tubulaire, la hauteur des cols étant alors celle de l'épaisseur de la paroi de l'élément tubulaire.

[0018] Mais les cols peuvent également être avantageusement constitués de petits tubes calibrés plantés dans la paroi.

[0019] Dans le cas de trous de diamètre  $d$ , pour un volume d'air V, la fréquence fr est donnée par formule

$$fr = \frac{c}{2\pi} \sqrt{\frac{nH}{V}}$$

avec n = nombre de trous et H = hauteur corrigée du col de résonateur

c dépend notamment du gaz contenu dans le volume, en l'espèce l'air, soit 340 m/s.

H est quant à lui donné par la formule :

$$H = \frac{\pi d^2}{4(1+K_1 d)}$$

avec  $K_1$  par exemple égal à 0,8 et d : diamètre du ou des trous.

[0020] Selon l'invention, et pour une fréquence gênante déterminée à absorber, correspondant à la fréquence résonante fr du résonateur, il va donc être possible de dimensionner le dispositif en fonction des dimensions du col et de la cavité, à savoir et essentiellement en jouant sur la longueur et la section transversale de la cavité utile, et la section efficace du ou des

trous, c'est-à-dire leur nombre et leur diamètre.

**[0021]** Dans des modes de réalisation avantageux on a de plus recours à l'une et/ou à l'autre des dispositions suivantes :

- la cavité de l'élément tubulaire est vide ;  
Par cavité vide on entend une cavité vide de matériau, c'est-à-dire qu'elle est simplement remplie d'air.
- la cavité de l'élément tubulaire est remplie de matériau poreux absorbant ;  
Dans ce cas, on observe en effet que la cavité continue malgré tout à se comporter comme une colonne d'air jouant un rôle de ressort, compte tenu du caractère poreux du matériau.
- l'élément tubulaire est un tube ouvert de chaque côté, par exemple cylindrique ou sensiblement cylindrique.

**[0022]** Curieusement, et lorsque le tube est orientée perpendiculairement aux ondes sonores, la capacité du volume V qui doit a priori être fermée pour fonctionner efficacement comme résonateur, fonctionne également de façon satisfaisante même avec des tubes ouverts, comme si le volume d'air résonant se limitait lui-même à des parois fictives à l'intérieur du tube.

**[0023]** Ceci est avantageusement encore amélioré lorsque les dimensions en longueur du tube et la position respective du col dont l'emplacement correspond à un noeud de l'ordre sonore, sont tels que l'extrémité du tube sont également situés sur un noeud de l'onde dont la fréquence doit être absorbée.

**[0024]** Avantageusement l'élément tubulaire peut également être cloisonné, pour présenter de ce fait des portions de tube fermés, espacés les uns des autres, avec parois mixtes.

**[0025]** Dans ce cas, chaque portion de tube comporte au moins un col.

- le diamètre de l'élément tubulaire est compris entre 30 mm et 50 mm quelle que soit sa longueur ;
- le diamètre équivalent du col est compris entre 5 mm et 20 mm ;
- l'élément tubulaire comporte plusieurs trous sur ses parois latérales, par exemple situé du même côté que les ondes à amortir ;
- l'élément tubulaire est obturé de chaque côté et le trou est par exemple percé dans une des obturations d'extrémité ;
- le corps est en forme de plaque ou de paroi rigide ;
- le corps est en forme ou sensiblement en forme de nappe ou de feuillard souple ;
- le corps est en forme ou sensiblement en forme allongée autour d'un axe, par exemple en forme de boudin cylindrique ;
- la structure comporte plusieurs éléments tubulaires

identiques ;

- elle comporte plusieurs éléments tubulaires différents accordés sur des fréquences différentes ;
- les éléments tubulaires sont disposés sensiblement parallèlement, et par exemple espacés régulièrement les uns des autres ;
- la structure comporte de plus des moyens de mise en vibration de la colonne d'air interne à l'élément tubulaire en opposition de phase avec l'onde acoustique à amortir ;
- le matériau absorbant est constitué par du béton de bois, c'est-à-dire obtenu à partir d'un mélange de ciment, de fibres de bois et d'eau ;
- l'élément tubulaire s'étend sur la totalité ou sensiblement la totalité de la longueur du corps ;
- l'élément tubulaire comporte un élément tubulaire interne concentrique, l'espace compris entre l'élément externe et l'élément interne d'une part, et à l'intérieur du tube interne d'autre part, constituant deux résonateur distincts ;
- le ou les trous sont formés par des petits conduits tubulaires traversant la paroi de l'élément tubulaire ;
- les petits conduits sont par exemple perpendiculaires à l'axe de l'élément tubulaire et s'étendent à l'intérieur et/ou à l'extérieur de l'élément tubulaire ;
- le diamètre des trous est compris entre 0,5 mm et 20 mm, avantageusement entre 0,5 mm et 5 mm, par exemple de l'ordre de 1 mm à de l'ordre de 2 mm ;
- la longueur des tubes est comprise entre 50 cm et 4 m, par exemple entre 50 cm et 1 m.

**[0026]** L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description de modes particuliers de réalisation qui suit, donnée à titre d'exemples non limitatifs.

**[0027]** Celle-ci se réfère aux dessins qui l'accompagnent dans lesquels :

- Les figures 1A et 1B montrent une nappe munie de tubes résonnants selon un premier mode de réalisation de l'invention.
- La figure 2 montre un exemple de tube utilisé dans la nappe des figures 1A et 1B.
- Les figures 3A et 3B montrent un autre mode de réalisation de tube résonnant dans un corps absorbant de forme globalement cylindrique.
- La figure 4 montre en coupe selon IV-IV de la figure 5 un autre mode de réalisation d'un tube utilisable selon l'invention.
- La figure 5 montre, en coupe transversale, une structure munie de tubes résonnants selon la figure 4.
- La figure 6 montre schématiquement le principe de fonctionnement d'une structure absorbante selon l'invention avec amortissement dynamique.
- La figure 7 est une courbe de performance mettant en évidence un pic d'absorption à 160 hertz pour une structure d'absorption selon un mode de réali-

sation de l'invention centrée sur cette fréquence.

- La figure 8 montre deux courbes permettant d'apprécier le coefficient d'absorption d'une dalle poreuse pleine et d'une dalle poreuse comportant des éléments tubulaires selon l'invention.
- La figure 9 montre un mur amortisseur qui comprend une structure antibruit cylindrique selon le mode de réalisation de l'invention décrit aux figures 3A et 3B.
- La figure 10 montre schématiquement la modification de l'orientation et de l'intensité des ondes sonores, obtenues avec un mur antibruit respectivement démuné et muni d'un amortisseur du type correspondant à la figure 9.
- La figure 11 est un autre mode de réalisation vu en coupe latérale d'une structure antibruit selon un mode de réalisation de l'invention avec éléments tubulaires concentriques.

**[0028]** Les figures 1A et 1B montrent une structure 1 antibruit par exemple une dalle 2 ou paroi en matériau absorbant acoustiquement formé par du béton de bois, c'est-à-dire un matériau composite constitué par un mélange de ciment, de bois et d'eau.

**[0029]** Dans la suite on utilisera les mêmes numéros de référence pour désigner des éléments identiques.

**[0030]** La dalle comporte, noyés au milieu de sa masse et centrés dans l'épaisseur par rapport au parois planes, plusieurs éléments tubulaires 3, 4, 5 parallèles, en matière plastique, par exemple en polyéthylène dont la longueur est un peu inférieure à celle de la dalle, par exemple plus petit de 5 à 10 cm de chaque côté et dont la section transversale est constante.

**[0031]** Plus précisément, la dalle comporte ici quatre éléments 3 cylindriques, de même diamètre, par exemple égal à 10 cm, ouverts à chacune de leurs extrémités 6, et disposés symétriquement de chaque côté de la dalle par rapport à un axe central.

**[0032]** Elle comprend ensuite deux éléments 4 en forme de cylindre aplati, de section ovale de plus grande dimension transversale égale par exemple à 30 cm, et fermés à chaque extrémité par des bouchons 7 non poreux, par exemple constitués par des cylindres en béton.

**[0033]** Enfin, il est prévu en élément central cylindrique 5, de diamètre 20 cm, ouvert à ses extrémités 8.

**[0034]** Chaque élément tubulaire est percé de plusieurs trous 9 et 10, régulièrement espacés, par exemple tous les 30 cm, alternativement d'un côté du tube et de l'autre, par exemple décalés les uns par rapport aux autres pour ne pas être en vis-à-vis.

**[0035]** Les trous sont dimensionnés pour, en fonction des diamètres de tubes retenus par exemple pour des raisons de dimensionnement de la dalle elle-même, permettre l'absorption de trois fréquences perturbatrices résonnantes plus particulièrement visées dans ce contexte.

**[0036]** La figure 2 montre l'élément tubulaire 3 en

perspective.

**[0037]** Les figures 3A et 3B montrent un autre mode de réalisation d'une structure 11 antibruit comprenant un corps sensiblement cylindrique 12, en béton absorbant, et un élément tubulaire cylindrique 13 obturé de part et d'autre par des bouchons 14 non poreux acoustiquement.

**[0038]** Le tube 13 est coaxial par rapport au corps, par exemple de diamètre égal au tiers du diamètre du corps.

**[0039]** Le tube est percé d'un seul orifice 15 par exemple situé à proximité d'un bouchon, sans pour autant que la position du trou par rapport au bouchon soit influente sur l'absorption de la fréquence de l'onde plus particulièrement visée.

**[0040]** La figure 3B est une vue en perspective dont l'extrémité de l'élément tubulaire a été représentée en dehors du corps dans un but explicatif.

**[0041]** Il va de soi que cette extrémité est en fait noyée dans le matériau absorbant.

**[0042]** La figure 4 montre un autre mode de réalisation, en coupe longitudinale, d'un élément tubulaire 20 selon l'invention, par exemple en matière plastique souple, allongé autour d'un axe 21 et définissant la cavité 22 d'un volume déterminé, entre les parois longitudinales 23 et les extrémités obturées 24 de l'élément.

**[0043]** Il comprend un seul col 25, par exemple constitué par un petit tube cylindrique 26 de hauteur supérieure à son diamètre, par exemple trois fois supérieure.

**[0044]** En référence à la figure 5, le tube 20 est par exemple noyé dans une feuille souple 27 en laine de verre, le tube 26 du col étant dirigé vers le source du bruit 28, mais toujours noyé dans la feuille, cette dernière étant par exemple utilisée dans le cadre de l'insonorisation d'un habitacle de voiture.

**[0045]** La feuille comporte ainsi plusieurs tubes 20 identiques, parallèles, espacés régulièrement, par exemple écartés les uns des autres d'une dimension égale au diamètre des tubes.

**[0046]** La figure 6 exprime le principe du fonctionnement d'un mur antibruit mettant en oeuvre une protection active supplémentaire consistant à exciter la colonne d'air de l'élément tubulaire de façon à y créer une vibration sonore inverse de l'onde sonore incidente à amortir.

**[0047]** Le mur en matériau poreux 30, muni d'éléments tubulaires 31 excités selon l'onde 32 représentée en trait mixte sur la figure, compense l'onde incidente 33 en trait plein sur la figure, ce qui donne une onde résultante 34 d'amplitude quasi nulle (trait interrompu 34 sur la figure).

**[0048]** La figure 7 montre une courbe 39 de performance d'absorption sur une échelle de 0 à 1, d'une structure absorbante selon l'invention avec une paroi en béton de 13 cm d'épaisseur, muni de plusieurs tubes de 5 cm de diamètre, chacun percé d'un trou de quelques millimètres de diamètre, montrant un pic d'absorption à 160 Hz (les fréquences étant indiquées en ordonnées).

**[0049]** Les courbes de la figure 8 montrent l'amélioration de l'absorption obtenue avec une même structure sans élément tubulaire (courbe 40), et avec un élément tubulaire (courbe 41), selon l'invention, centré sur 400 Hz.

**[0050]** La figure 9 montre un mur 42 comprenant en partie haute une structure tubulaire 12 selon le mode de réalisation décrit en référence aux figures 3A et 3B.

**[0051]** La figure 10 montre le trajet des ondes sonores sans structure (en trait plein 43) et avec structure (en trait mixte 44) sur un mur équipé ou non de la structure de la figure 9.

**[0052]** On constate la modification de l'intensité et de la direction prise par les ondes sonores émises.

**[0053]** Grâce à un tel système, qui peut encore être amélioré en prévoyant plusieurs éléments tubulaires selon l'invention de diamètre différent, disposés en nappe horizontale sur le haut du mur, on peut gagner jusqu'à 5 db en niveau sonore, lors que l'on se place près du bâtiment 45 à plusieurs mètres du mur.

**[0054]** La figure 11 montre un autre mode de réalisation d'une structure 46 selon l'invention comprenant un élément tubulaire interne cylindrique 47 coaxial avec un élément tubulaire externe cylindrique 48, chacun étant percé d'au moins un trou pour former deux cavités résonnantes concentriques, centrés sur deux ondes différentes.

**[0055]** Comme il va de soi, et comme il résulte de ce qui précède la présente invention ne se limite pas aux modes de réalisation plus particulièrement décrits, mais en embrasse au contraire toutes les variantes, et notamment celles où l'élément tubulaire est de section transversale carré, rectangulaire, ou en forme de banane.

## Revendications

1. Structure (1, 11) antibruit comprenant un corps (2, 12, 27) en matériau poreux absorbant l'énergie acoustique, caractérisée en ce que elle comporte au moins un élément tubulaire (3, 4, 5 ; 13 ; 20 ; 31 ; 47, 48) définissant une cavité, ledit élément étant noyé au milieu de la masse du matériau absorbant et percé de plusieurs trous (10, 15, 25) régulièrement disposés sur la paroi latérale dudit élément, chaque trou formant un col de résonateur, les dimensions de ladite cavité et des trous étant agencées pour permettre l'absorption optimisée d'une fréquence acoustique déterminée.
2. Structure selon la revendication 1, caractérisé en ce que la cavité de l'élément tubulaire est vide.
3. Structure selon la revendication 1, caractérisée en ce que la cavité de l'élément tubulaire est remplie de matériau poreux absorbant.
4. Structure selon l'une quelconque des revendica-

tions précédentes, caractérisée en ce que l'élément tubulaire (3, 4, 5 ; 13 ; 20 ; 31 ; 47, 48) est un tube cylindrique ou sensiblement cylindrique.

5. Structure selon la revendication 4, caractérisée en ce que le diamètre de l'élément tubulaire est compris entre 30 mm et 50 mm.
6. Structure selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le diamètre équivalent du trou est compris entre 5 mm et 20 mm.
7. Structure selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que le diamètre équivalent du trou est compris entre 0,5 et 5 mm.
8. Structure selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'élément tubulaire (4, 13) est obturé de chaque côté.
9. Structure selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le corps (2) est en forme de plaque ou de paroi rigide.
10. Structure selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que le corps (27) est en forme de nappe ou de feuillard souple.
11. Structure selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que le corps (12) est en forme ou sensiblement en forme allongée autour d'un axe.
12. Structure selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que elle comporte plusieurs éléments tubulaires identiques.
13. Structure selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que elle comporte plusieurs éléments tubulaires différents accordés sur des fréquences différentes.
14. Structure selon l'une quelconque des revendications 12 et 13, caractérisée en ce que les éléments tubulaires sont disposés sensiblement parallèlement.
15. Structure selon l'une quelconque des revendications précédentes dépendantes de la revendication 2, caractérisée en ce que elle comporte de plus des moyens de mise en vibration de la colonne d'air interne à l'élément tubulaire en opposition de phase avec l'onde acoustique à amortir.
16. Structure selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'élément tubulaire s'étend sur la totalité ou sensiblement la

totalité de la longueur du corps.

17. Structure selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'élément tubulaire comporte un élément tubulaire interne concentrique, l'espace compris entre l'élément externe et l'élément interne d'une part, et à l'intérieur du tube interne d'autre part, constituant deux résonateurs distincts.
- 10
18. Structure selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le trou est formé par un petit conduit tubulaire (26) traversant la paroi de l'élément tubulaire.
- 15
19. Structure selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le matériau poreux absorbant est du béton de bois.
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

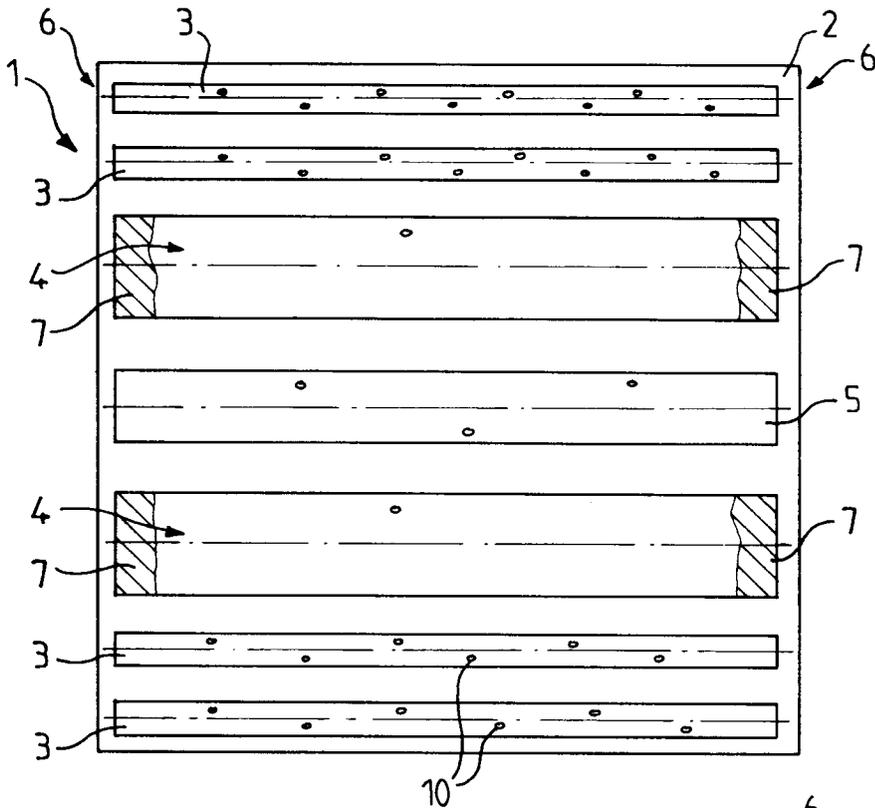


FIG. 1A

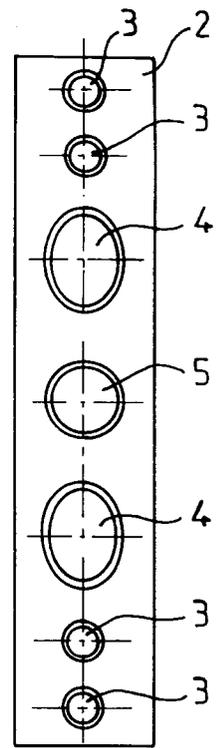


FIG. 1B

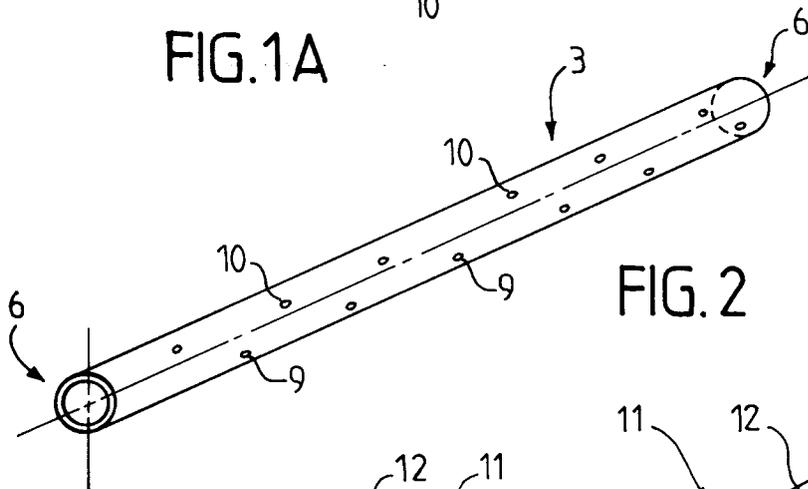


FIG. 2

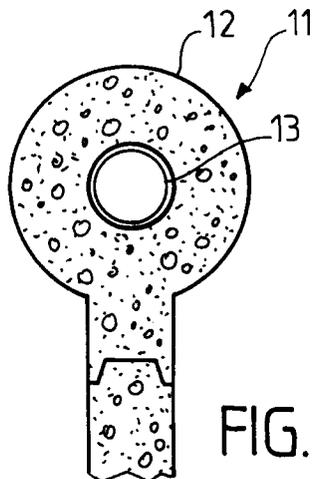


FIG. 3A

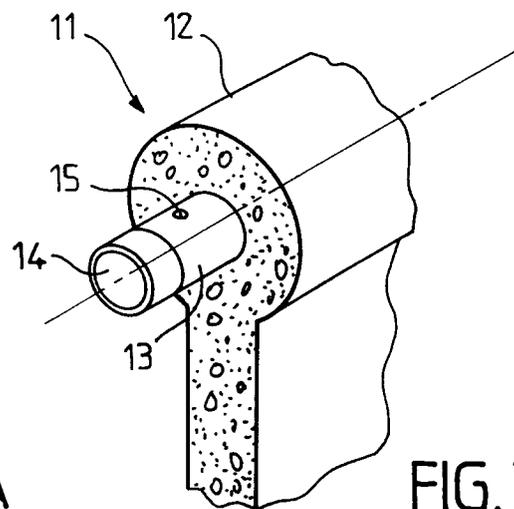


FIG. 3B

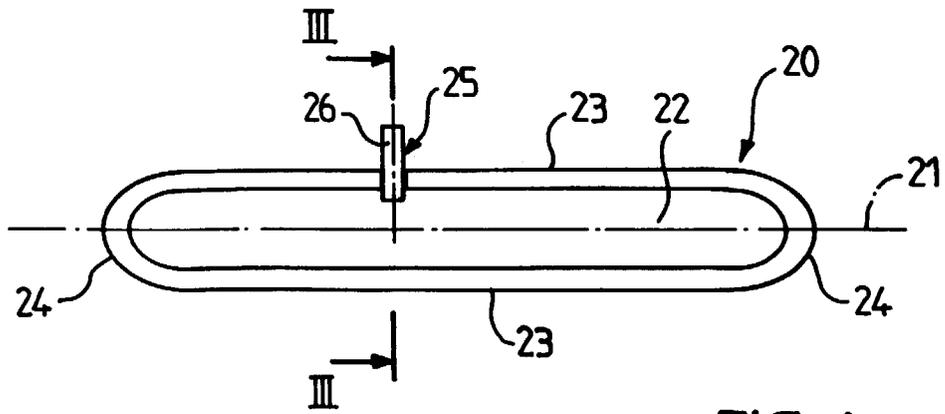


FIG. 4

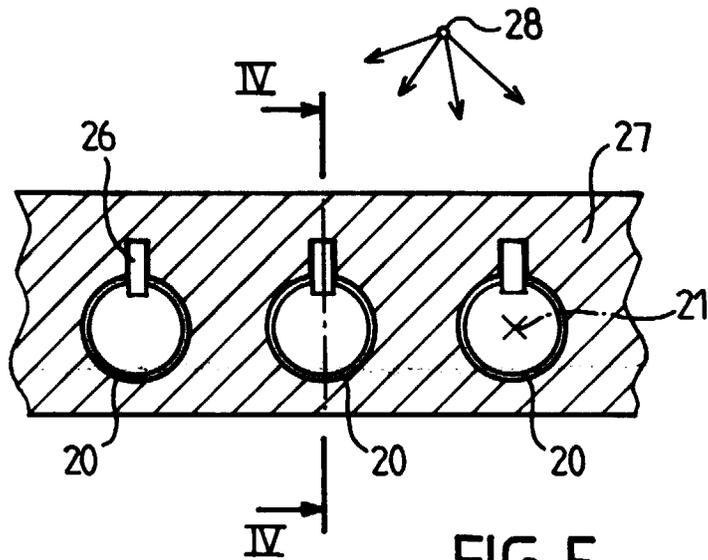


FIG. 5

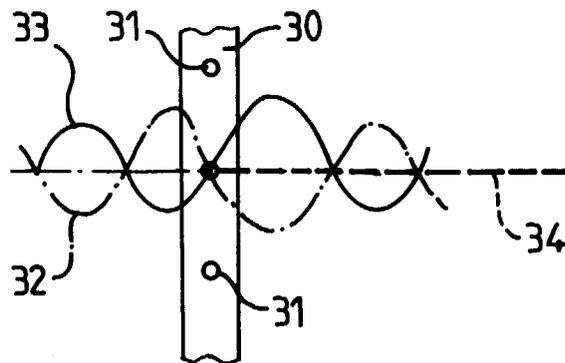


FIG. 6

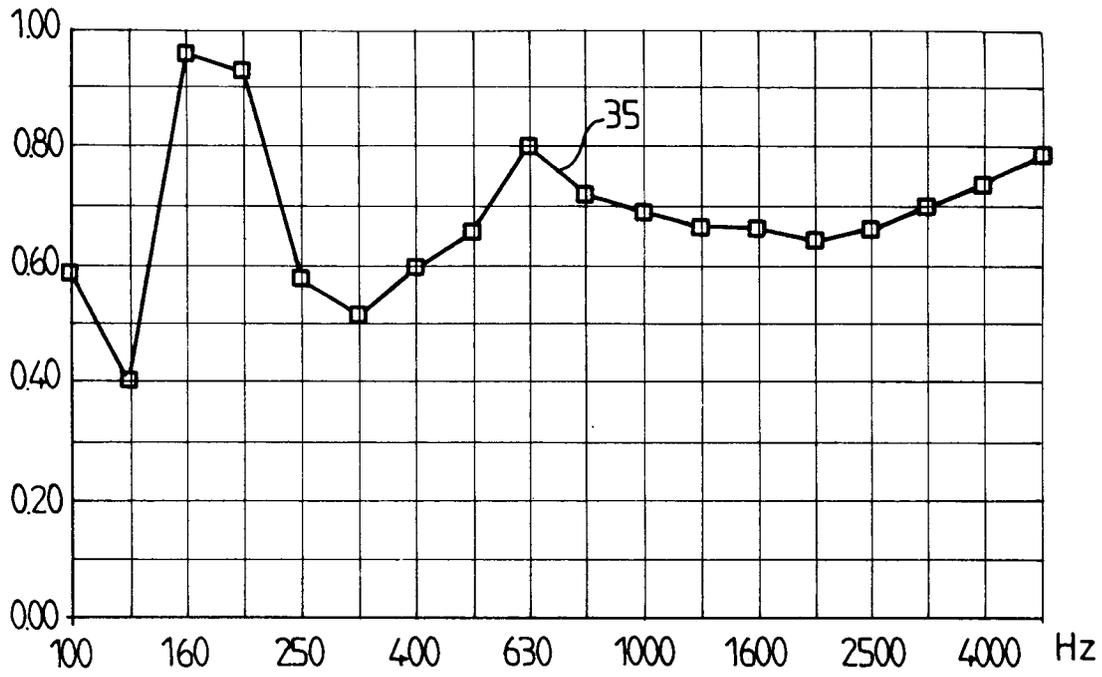


FIG. 7

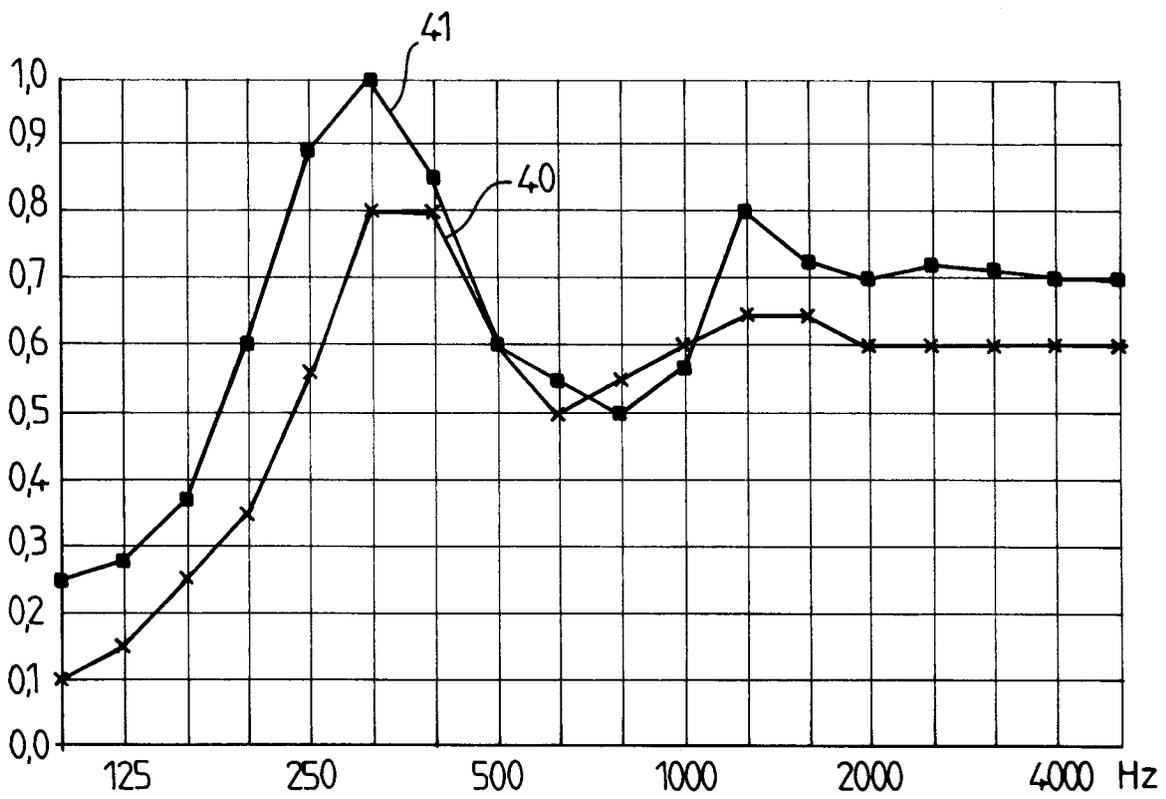


FIG. 8

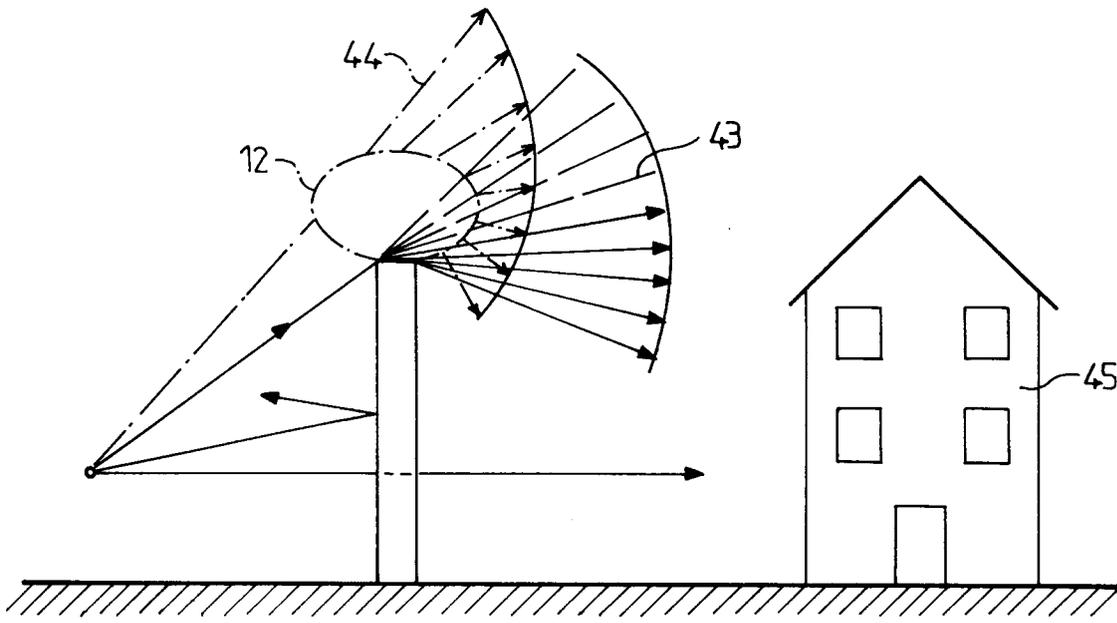


FIG. 10

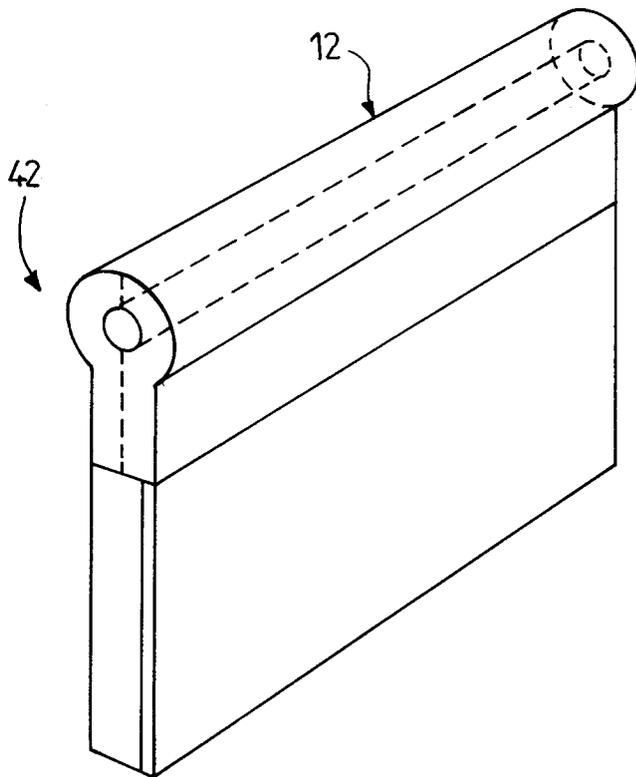


FIG. 9

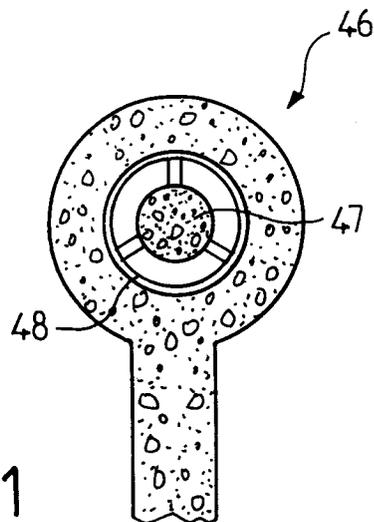


FIG. 11



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.6)
A,D	DE 94 08 118 U (FAIST M GMBH & CO KG) 14 septembre 1995 * page 5, ligne 16 - page 6, ligne 27; revendications 1,7; figures 5-7 *	1,2,4,8, 13,14	G10K11/172
A	US 5 457 291 A (RICHARDSON BRIAN E) 10 octobre 1995 * colonne 2, ligne 64 - colonne 4, ligne 3; figures 2-5 *	1,2,9, 12,19	
A	WO 85 02640 A (LOCKHEED CORP) 20 juin 1985 * page 10, ligne 1 - page 11, ligne 2; figures 9,10 *	1	
A	FR 2 700 179 A (BOUYGUES SA) 8 juillet 1994 * abrégé; figure 1 *	1,2,4,8, 9,12,14, 19	
A,D	FR 2 222 715 A (VASILJEVIC C) 18 octobre 1974		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.6)
A,D	FR 2 553 808 A (SOCEA BALENCY SOBEA) 26 avril 1985		G10K
A,D	FR 2 533 058 A (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG) 16 mars 1984		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examineur	
LA HAYE	6 avril 1999	Anderson, A	
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			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 98 40 3264

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.  
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

06-04-1999

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 9408118 U	14-09-1995	DE 59501088 D EP 0683480 A ES 2111347 T	22-01-1998 22-11-1995 01-03-1998
US 5457291 A	10-10-1995	AUCUN	
WO 8502640 A	20-06-1985	US 4600078 A CA 1218938 A EP 0165306 A JP 61500692 T	15-07-1986 10-03-1987 27-12-1985 10-04-1986
FR 2700179 A	08-07-1994	BE 1007763 A	17-10-1995
FR 2222715 A	18-10-1974	DE 2314396 B BE 812728 A CH 599649 A GB 1459275 A JP 50041501 A JP 51023881 B NL 7403739 A US 3983955 A	20-06-1974 15-07-1974 31-05-1978 22-12-1976 16-04-1975 20-07-1976 24-09-1974 05-10-1976
FR 2553808 A	26-04-1985	AUCUN	
FR 2533058 A	16-03-1984	DE 3233654 A AT 378550 B BE 897611 A GB 2130270 A, B LU 84983 A NL 8303041 A SE 455952 B SE 8304698 A US 4555433 A	15-03-1984 26-08-1985 16-12-1983 31-05-1984 16-03-1984 02-04-1984 22-08-1988 19-04-1984 26-11-1985

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82